2025



يغنيك عن تعدد المصادر

كتاب الأسئلة والتدريبات



الجزء الخاص بـ :

- التدريبات على الدروس
- الامتحانات على الأبواب



في الكيمياء



إعداد ومراجعة

د.محمد رضا عليوه
أ.رجب جاويش
أ.مدحت عواجة
أ.محمد شاذلي
د.علي الغرباوي
أ.سحر علي مشهور
أ.رأفت نجيب
د.محمد علي
أ.أحمد خالد
أ.أحمد ضرار
أ.عمر عبدالفتاح
د.أحمد صلاح محرم
أ.حازم السعودي
أ.حسام حسين
أ.إبراهيم سليم



كتاب **الأسئلة**
والتدريبات

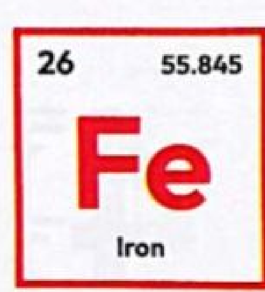
الكيمياء

٢٠٢٥

الصف 3 ثانوي

محتويات الكتـــاب

الباب 1 العناصر الانتقاليـــة





الباب 2 التحليل الكيميـائي





الباب 3 الاتزان الكيميائي

الدرس	من / إلى
الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل العوامل التي تؤثر على معدل (سرعة) التفاعل الكيميائي
الدرس 2	من : العوامل التي تؤثر على معدل (سرعة) التفاعل الكيميائي إلى : ما قبل الاتزان الأيوني.
الدرس 3	من : الاتزان الأيوني. إلى : ما قبل التحلل المائى للأملاح.
الدرس 4	من : التحلل المائى للأملاح. إلى : نهاية الباب.



+ امتحانـــــان شامـــــلان

الباب 4 الكيمياء الكهربية

الدرس	من / إلى
الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل الخلايا الجلفانية وإنتاج الطاقة الكهربية
الدرس 2	من : الخلايا الجلفانية وإنتاج الطاقة الكهربية. إلى : ما قبل تآكل المعادن.
الدرس 3	من : تآكل المعادن. إلى : ما قبل الخلايا الإلكتروليتية.
الدرس 4	من : الخلايا الإلكتروليتية. إلى : ما قبل تطبيقات على التحليل الكهربي.
الدرس 5	من : الخلايا الإلكتروليتية. إلى : ما قبل تطبيقات على التحليل الكهربي.

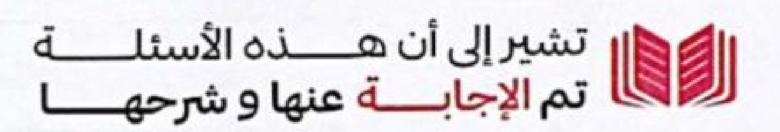
+ امتحانـــــان شامـــــلان

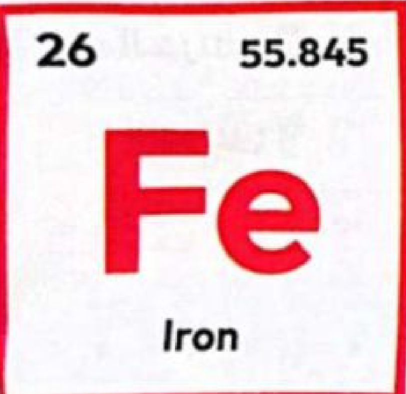
الباب 1

العناصر الانتقالية

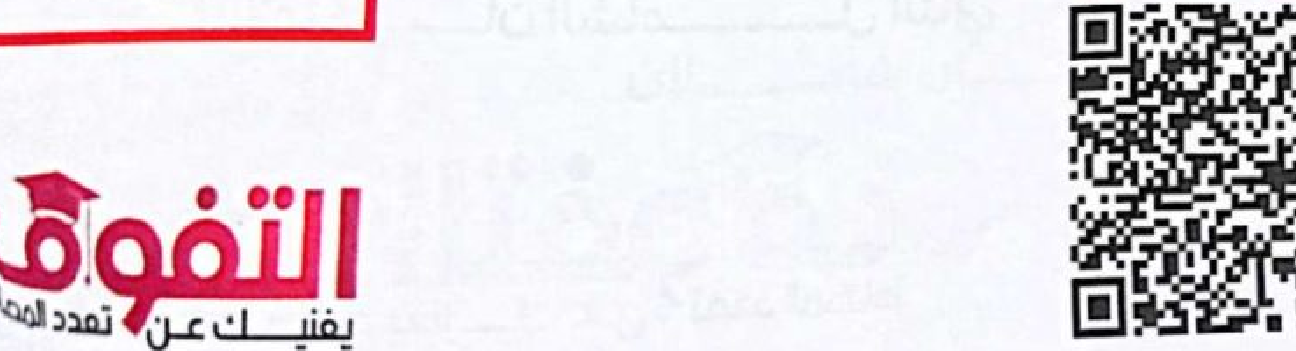
الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
الدرس 2	من : الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى. إلى : ما قبل فلز الحديد.
الدرس 3	من : فلز الحديد. إلى : ما قبل خواص الحديد.
الدرس 4	من : خواص الحديد. إلى : نهاية الباب.

امتحانـــــان شامـــــلان









الدرس الأول

من بداية الباب إلى ما قبل الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

SCAN ME!

الأسئلة المشار إليها بالعلامة ▪ مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

مقدمة العناصر الانتقالية

1 جميع ما يلى صحيح عن العناصر الانتقالية <u>ماعدا</u> ....



(أ) تحتل المنطقة الوسطى من الجدول الدورى

(ب) تنقسم إلى عناصر انتقالية رئيسية وأخرى داخلية

(ج) أول عناصرها يقع فى الدورة الرابعة من الجدول الدورى

(د) أول عناصرها يقع فى المجموعة IIIA من الجدول الدورى

2 جميع ما يلى صحيح عن عناصر الفئة (d) <u>ماعدا</u> ....

(أ) تتكون من عشرة أعمدة رأسية

(ب) تقع بين المجموعتين IIA ، IIIA

(ج) تركيبها الإلكترونى ينتهى بـ $ns^{1-2}, (n-1)d^{1-10}$

(د) تسمى بالعناصر الانتقالية الداخلية

3 جميع ما يلى صحيح عن المجموعة VIII من الجدول الدورى <u>ماعدا</u> ....

(أ) لا تأخذ الحرف B مثل باقى مجموعات عناصر الفئة d

(ب) تشتمل على ثلاثة أعمدة رأسية وهى الأعمدة 8 ، 9 ، 10

(ج) التشابه بين عناصرها الرأسية أكثر من التشابه بين عناصرها الأفقية

(د) كل سلسلة انتقالية رئيسية تحتوي على ثلاثة عناصر منها

4 عدد العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني بـ $ns^{1-2}, (n-1)d^{1-10}$ تساوي ....

حيث n تساوي عدد مجموعات الفئة p

(أ) 30 (ب) 40 (ج) 20 (د) 10

5 مجموعة العناصر التى ينتهى تركيبها الإلكترونى بـ $ns^1, (n-1)d^5$ ....

(أ) تقع بين المجموعتين IVB ، VIB

(ب) تقع بين المجموعتين VB ، VIIB

(ج) تمثل العمود الخامس فى الجدول الدوري

(د) تمثل العمود الخامس من عناصر الفئة d

6 العناصر التى تقع فى العمود الثانى عشر من الجدول الدورى يتنهى التوزيع الإلكترونى لها بـ ....

(أ) ns^2, nd^{10} (ب) $ns^2, (n-1)d^{10}$ (ج) $ns^1, (n)d^{10}$ (د) $ns^1, (n-1)d^{10}$

٧ عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $6s^2, 5d^1$، أي مما يلي صحيح عن هذا العنصر؟

أ) تنتهي سلسلته الانتقالية الرئيسية بعنصر الكادميوم $_{48}Cd$

ب) تنتهي سلسلته الانتقالية الرئيسية بعنصر الزئبق $_{80}Hg$

ج) يقع في العمود الثالث من الفئة d

د) يقع في العمود الرابع من الجدول الدوري

٨ عنصر (X) ينتهي تركيبه الإلكتروني كالتالي $6s^2, 5d^1$؛ فإن العنصر (Y) الذي يلي العنصر (X) مباشرة في العدد الذري من عناصر ....

أ) السلسلة الانتقالية الرئيسية الثالثة

ب) السلسلة الانتقالية الرئيسية الرابعة

ج) اللانثانيدات

د) الأكتينيدات

الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

٩ فلز انتقالي تتميز سبائكه مع الألومنيوم بالخفة وشدة الصلابة، يتميز هذا العنصر بأنه ....

أ) أكثر عناصر 3d وفرة في القشرة الأرضية

ب) لا يستخدم في حالته النقية لهشاشته الشديدة

ج) يستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية

د) يستخدم في مصابيح التصوير التلفزيوني الليلي

١٠ سبيكة X تتكون من عنصرين أحدهما انتقالي من المجموعة IVB، والآخر عنصر ممثل، تستخدم السبيكة X في صناعة ....

أ) الطائرات والمركبات الفضائية

ب) طائرات الميج المقاتلة

ج) ملفات التسخين والأفران الكهربائية

د) عبوات المشروبات الغازية

١١ عنصر انتقالي X من عناصر 3d يقع في العمود الرابع من الجدول الدوري؛ فإن XO_2 يستخدم في ....

أ) مبيد للفطريات في عمليات تنقية مياه الشرب

ب) مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

ج) الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها

د) دباغة الجلود وطلاء المعادن

١٢ مكعبان X ، Y متساويان في الكتلة، المكعب X مصنوع من الصلب، المكعب Y مصنوع من التيتانيوم: فإن ..

أ) المكعب Y أكبر كثافة من المكعب X

ب) المكعب Y أكبر حجمًا من المكعب X

ج) المكعب Y أكثر صلابة من المكعب X

د) المكعب X أكثر صلابة من المكعب Y

١٣ أي المركبات التالية يستخدم محلوله في تطهير الجروح وقتل الجراثيم؟

أ) $CuSO_4$

ب) $KMnO_4$

ج) $MnSO_4$

د) $ZnSO_4$





١٤ عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى لا يلفظه الجسم ولا يسبب أى نوع من التسمم؛ فإن العنصر الذى ....

(أ) يسبقه فى الدورة يكوّن مع الصلب سبيكة تتميز بقساوة عالية

(ب) يسبقه فى الدورة يكوّن مع الحديد سبيكة أصلب من الصلب

(ج) يليه فى الدورة يكوّن مع الألومنيوم سبيكة تمتاز بخفتها وشدة صلابتها

(د) يليه فى الدورة يستخدم أحد أكاسيده كصبغة فى صناعة الزجاج



١٥ أربعة عناصر فلزية رموزها الافتراضية A ، B ، C ، D لها الخواص الآتية :

العنصر A : يقع فى المجموعة 3A.

العنصر B : أحد مكونات سبيكة تقاوم التآكل حتى وهى مسخنة لدرجة الاحمرار.

العنصر C : يستخدم كعامل حفز لتحويل الغاز المائى إلى وقود سائل.

العنصر D : يستخدم أحد مركباته كعامل حفاز فى صناعة المغناطيسيات فائقة التوصيل.

أى من هذه العناصر يدخل مع الكربون في تركيب سبيكة تتميز بالقساوة العالية ؟

(أ) A ، C　　(ب) A ، D　　(ج) A ، B　　(د) D ، C

١٦ دخل شخص مريض مستشفى نتيجة حادث سيارة وحدثت له بعض الكسور وتم إجراء الآتى :

١- تحاليل لمستوى سكر الدم.　　٢- القيام بالأشعة اللازمة للكشف عن الكسور.

واتضح أن الشخص مصاب بمرض السكر وأنه حدث له كسور قوية تتطلب تدخل جراحى سريع.

فإن المركبات والعناصر المحتمل استخدامها على الترتيب منذ لحظة دخوله المستشفى هى ....

(أ) محلول فهلنج – كبريتيد الخارصين – التيتانيوم

(ب) كبريتيد الخارصين – محلول فهلنج – التيتانيوم

(ج) التيتانيوم – محلول فهلنج – كبريتيد الخارصين

(د) التيتانيوم – كبريتيد الخارصين – محلول فهلنج

١٧ XSO_4 ، YSO_4 كل منهما يمكن استخدامه كمبيد للفطريات، فإذا كان العدد الذرى لـ Y أكبر من X، أى مما يلى صحيح ؟

(أ) العنصر X يقع فى العمود الحادى عشر من الجدول الدورى

(ب) العنصر Y يقع فى العمود السابع من الجدول الدورى

(ج) يستخدم XO_2 كعامل مؤكسد فى صناعة العمود الجاف

(د) يستخدم YO_2 في مستحضرات الحماية من أشعة الشمس





١٨ أى من العبارات التالية تعبر عن العنصر غير الانتقالى الذى يستخدم فى صناعة المصابيح عالية الكفاءة ؟

(أ) يحتوى على 30 أوربيتال تام الامتلاء بالإلكترونات

(ب) ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ $ns^{n-4}, (n-1)d^{n+4}$

(ج) يحتوى المستوى الرئيسى قبل الأخير له على 17 الكترون

(د) يقع فى الدورة السادسة والعمود الأول من الفئة d



١٩ Z ، Y ، X ثلاثة عناصر انتقالية من السلسلة الانتقالية الأولى، (Y ، X) كلاهما قابل للمغنطة
(Z ، Y) لا يستخدما فى الحالة النقية؛ فإن العدد الذرى للعنصر X يساوى ....

ⓐ 24 ⓑ 25 ⓒ 26 ⓓ 27

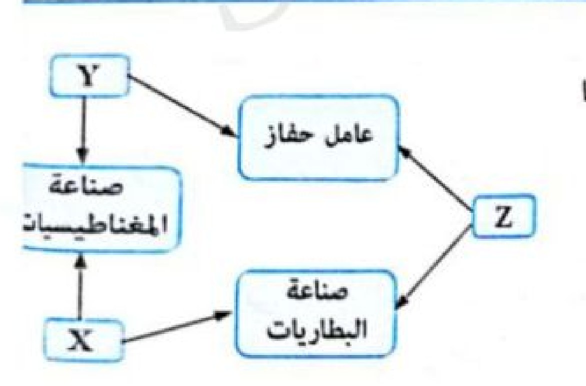
٢٠ عنصران انتقاليان A ، B من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى العدد الذرى لـ A أكبر من B، وكلاهما يستخدم فى طلاء
المعادن؛ فإن العنصر A يقع فى العمود ....

ⓐ العاشر من الجدول الدورى والعنصر B يقع فى العمود الرابع من الفئة d
ⓑ العاشر من الجدول الدورى والعنصر B يقع فى العمود الثانى من الفئة d
ⓒ الثامن من الجدول الدورى والعنصر B يقع فى العمود الرابع من الفئة d
ⓓ الخامس من الجدول الدورى و العنصر B يقع فى العمود الثانى من الفئة d

٢١ X ، Y ، Z ثلاثة عناصر من عناصر الفئة d، إذا كان X ، Y يستخدمان فى صناعة بطارية قابلة لإعادة الشحن ، سبيكة
Y مع Z تقاوم التآكل فى درجات الحرارة المرتفعة؛ فإن ....

	X	Y	Z
ⓐ	يقع في الدورة الخامسة	يقع في الدورة الرابعة	يقع في الدورة السابعة
ⓑ	يقع فى المجموعة IIB	يقع فى المجموعة VIII	يقع في المجموعة VIB
ⓒ	يستخدم في جلفنة المعادن	يستخدم في طلاء المعادن	يستخدم في زراعة الأسنان
ⓓ	يستخدم فى دباغة الجلود	يستخدم فى هدرجة الزيوت	يستخدم فى سبائك العملات المعدنية

٢٢ الشكل المقابل يوضح الأهمية الاقتصادية لبعض العناصر الانتقالية : فإن المجموعات المحتمل وجود العناصر X , Y , Z فيها هي على الترتيب ....



ⓐ VIII , IB , VB
ⓑ VIII , VIII , VIII
ⓒ VIII , VIB , IIIB
ⓓ IB , VB , IIB

٢٣ عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى هش ولا يمكن استخدامه فى صورته النقية؛
فإن العنصر الذى ....

ⓐ يسبقه فى الدورة يستخدم أكسيده IV كصبغة فى صناعة السيراميك
ⓑ يسبقه فى الدورة يكون مع الحديد سبيكة مقاومة للأحماض
ⓒ يليه فى الدورة يكون مع الفاناديوم والكربون سبيكة تمتاز بالقساوة العالية
ⓓ يليه فى الدورة يستخدم أحد مركباته فى الكشف عن سكر الجلوكوز

التركيب الإلكترونى وحالات التأكسد والربط مع الاستخدامات وموقع العنصر

٢٤ العدد الذرى للعنصر الانتقالى الذى يقع فى الدورة الرابعة و يحتوى على 12 أوربيتال تام الامتلاء بالإلكترونات يساوى ....

(أ) 22 (ب) 26 (ج) 27 (د) 29

٢٥ يمكن استخدام العنصر الذى ينتمى إلى السلسلة الانتقالية الأولى ولا يحتوى على إلكترونات مفردة فى ....

(أ) صناعة المغناطيسات (ب) صناعة المطهرات
(ج) صناعة الأسلاك الكهربائية (د) جلفنة الفلزات

٢٦ عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يحتوى المستوى الرئيسى (M) به على 11 إلكترون يدخل هذا العنصر فى تكوين سبيكة تستخدم فى ....

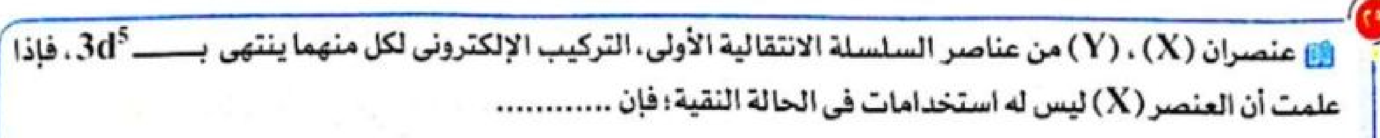
(أ) العملات المعدنية (ب) زنبركات السيارات
(ج) طائرات الميج المقاتلة (د) عبوات المشروبات الغازية

٢٧ عنصران X ، Y من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى لهما نفس عدد الإلكترونات المفردة. X يكون سبيكة مع الألومنيوم تستخدم فى صناعة الطائرات المقاتلة؛ فإن العنصر Y يستخدم فى ....

(أ) صناعة الميداليات البرونزية (ب) دباغة الجلود وطلاء المعادن
(ج) صناعة سبيكة تتميز بقساوة عالية (د) صناعة سبيكة تستخدم فى ملفات التسخين

٢٨ A ، B عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يتساوى عدد إلكترونات المستوى الرئيسى الثالث فى كلٍ منهما، فإذا كان العدد الذرى لـ B أكبر من A ؛ فإن ....

(أ) العنصر A تستخدم إحدى سبائكه فى صناعة عبوات المشروبات الغازية ، والعنصر B يستخدم فى دباغة الجلود
(ب) العنصر A يستخدم فى صناعة عبوات المشروبات الغازية ، والعنصر B يستخدم فى جلفنة باقى الفلزات
(ج) أحد مركبات العنصر A يستخدم كمبيد للفطريات ، والعنصر B يكون مع النيكل سبيكة تقاوم التآكل
(د) أحد مركبات العنصر A يدخل فى صناعة الأصباغ ، والعنصر B يكون مع الحديد سبيكة أصلب من الصلب



٢٩ عنصران (X) ، (Y) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، التركيب الإلكترونى لكل منهما ينتهى بـ $3d^5$ ، فإذا علمت أن العنصر (X) ليس له استخدامات فى الحالة النقية؛ فإن ....

(أ) أحد أكاسيد (X) يستخدم فى عمل الأصباغ
(ب) أحد مركبات (Y) يستخدم كمبيد للفطريات
(ج) أحد مركبات كل من (X) ، (Y) يستخدم كعامل مؤكسد
(د) عدد الإلكترونات المفردة فى ذرة كل من (X) ، (Y) متساوٍ



٣٠ عنصران انتقاليان X ، Y من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى إذا علمت أن :

العنصر	X	Y
عدد الإلكترونات المفردة	n	2n

فإن العنصرين X ، Y يقعا فى المجموعتين :

(أ) X:4 Y:5
(ب) X:5 Y:6
(جـ) X:10 Y:9
(د) X:8 Y:10

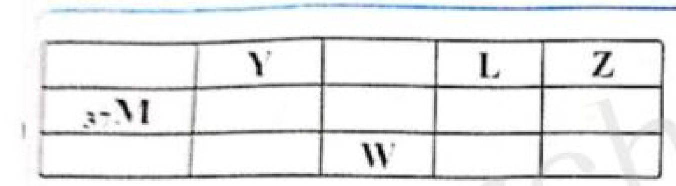
٣١ A ، B ، C ثلاثة عناصر انتقالية متتالية فى السلسلة الانتقالية الأولى ينتهى توزيعهم الإلكترونى كما بالجدول المقابل:

A	B	C
$3d^{س}$	$3d^{س}$	$3d^{س+1}$

أى الاختيارات التالية صحيحة ؟

(أ) السبيكة المكونة من B ، C تستخدم فى صناعة خطوط السكك الحديدية
(ب) السبيكة المكونة من A ، C تستخدم فى صناعة ملفات التسخين
(جـ) للعنصران A , C نفس عدد الإلكترونات المفردة في الذرة
(د) للعنصران A , B نفس عدد الإلكترونات المفردة في الذرة

٣٢ أمامك مقطع من الجدول الدورى برموز افتراضية للعناصر، عدد الإلكترونات المفردة فى العنصر (L) نصف عدد الالكترونات المفردة لعنصر يقع فى المجموعة ....

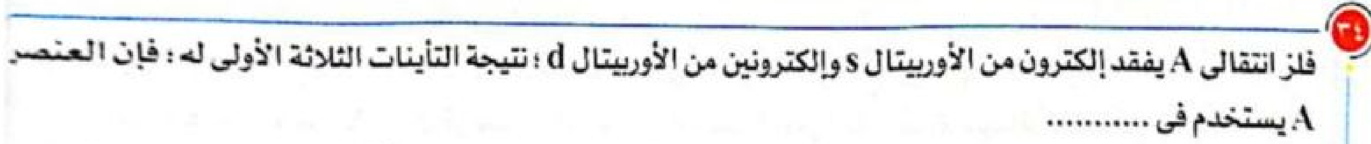


	Y		L	Z
$_{27}M$				
		W		

(أ) VIII
(ب) VIIB
(جـ) VIB
(د) VB

٣٣ التركيب الإلكترونى لأيون العنصر المستخدم فى جلفنة الفلزات هو ....

(أ) $[Ar], 3d^{10}, 4s^2$
(ب) $[Ar], 3d^8, 4s^2$
(جـ) $[Ne], 3s^2, 3p^6, 3d^{10}$
(د) $[Ne], 3s^2, 3p^6, 3d^9$

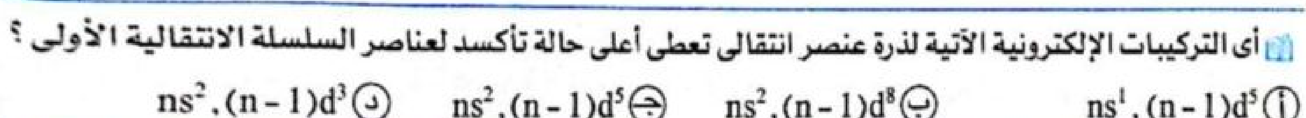


٣٤ فلز انتقالى A يفقد إلكترون من الأوربيتال s وإلكترونين من الأوربيتال d ؛ نتيجة التأينات الثلاثة الأولى له ؛ فإن العنصر A يستخدم فى ....

(أ) صناعة المغناطيسات
(ب) دباغة الجلود
(جـ) صناعة المطهرات
(د) جلفنة الفلزات

٣٥ عنصر انتقالي X يقع في الدورة الخامسة ، فإن التوزيع الالكتروني لأيونه X^+ هو ....

(أ) $[Kr], 5s^0, 4d^{10}$
(ب) $[Kr], 5s^1, 4d^9$
(جـ) $[Kr], 5s^2, 4d^7$
(د) $[Kr], 5s^1, 4d^{10}$



٣٦ أى التركيبات الإلكترونية الآتية لذرة عنصر انتقالى تعطى أعلى حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى ؟

(أ) $ns^1, (n-1)d^5$
(ب) $ns^2, (n-1)d^8$
(جـ) $ns^2, (n-1)d^5$
(د) $ns^2, (n-1)d^3$



أى مما يلى يعبر عن الترتيب الصحيح للزيادة فى قيم أعداد التأكسد لأيونات العناصر الانتقالية الآتية ؟

$[VO_2^+ , MnO_4^- , Cr_2O_7^{2-}]$

(أ) $VO_2^+ < Cr_2O_7^{2-} < MnO_4^-$
(ب) $VO_2^+ < MnO_4^- < Cr_2O_7^{2-}$
(ج) $Cr_2O_7^{2-} < VO_2^+ < MnO_4^-$
(د) $Cr_2O_7^{2-} < MnO_4^- < VO_2^+$



أى من الأيونات الآتية لا يستخدم العنصر الخاص بها نقيًا ؟

(أ) $X^{4+} : [_{18}Ar] , 3d^3$
(ب) $Y^{4+} : [_{18}Ar] , 3d^6$
(ج) $Z^{2+} : [_{18}Ar] , 3d^2$
(د) $W^{3+} : [_{18}Ar] , 3d^3$

٣٩

عنصر X فى حالة تأكسده +2 يحتوى على ثلاثة إلكترونات مفردة فى المستوى الفرعى d ؛ فإن ....

	الاستخدام	رقم المجموعة
(أ)	زنبركات السيارات	IIB
(ب)	البطاريات الحديثة	IIIB
(ج)	أحد نظائره فى الطب	VIII
(د)	أكسيده عامل حفاز	IB



عنصر X من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى حالة التأكسد +2 يحتوى على 2 إلكترون مفرد؛ فأى العبارات التالية صحيحة عن العنصر X ؟

(أ) يستخدم فى هدرجة الزيوت وتحتوى ذرته على 3 أوربيتالات نصف ممتلئة
(ب) يستخدم فى طلاء المعادن وتحتوى ذرته على 3 أوربيتالات ممتلئة
(ج) يستخدم فى بطارية يمكن إعادة شحنها وتركيبه الإلكترونى ينتهى بـ $ns^Y , (n-1)d^{4Y}$
(د) يستخدم فى صناعة الأدوات الجراحية وتركيبه الإلكترونى ينتهى بـ $ns^Y , (n-1)d^{4Y}$



عنصر (X) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تتوزع إلكتروناته فى سبعة مستويات طاقة فرعية، يحتوى على أكبر عدد من الإلكترونات المفردة فى سلسلته الانتقالية، يستخدم أحد مركباته ذو حالة التأكسد القصوى له ....

(أ) فى طلاء المعادن
(ب) فى دباغة الجلود
(ج) فى عمل الأصباغ
(د) كمادة مؤكسدة



Y ، X عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يحتوى كل منهما على نفس العدد من الإلكترونات المفردة فى المستوى الفرعي d ، أى مما يلى يعبر بشكل صحيح عن Y ، X ؟

(أ) X : نادر الوجود فى القشرة الأرضية ، Y : يستخدم أحد مركباته فى الكشف عن سكر الجلوكوز
(ب) X : يستخدم فى دباغة الجلود ، Y : يستخدم فى زراعة الأسنان
(ج) X : يستخدم أحد مركباته فى تنقية مياه الشرب ، Y : يدخل في صناعة المركبات الفضائية
(د) X : يستخدم فى المفاصل الصناعية ، Y : يستخدم فى صناعة ملفات التسخين والأفران الكهربية



٤٣ Z ، Y ، X ثلاثة عناصر انتقالية من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، إذا علمت أن :

X : يعطى أعلى حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

Y : يقع بين X ، Z و يحتوى على 11 أوربيتال تام الامتلاء.

Z : يعطى أقل حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

أى مما يلى صحيح ؟

(أ) العنصر Y يستخدم كعامل حفاز فى هدرجة الزيوت

(ب) أحد نظائر العنصر Z يستخدم فى الكشف عن الأورام الخبيثة

(ج) العنصر Y يستخدم كعامل حفاز فى تحضير غاز النشادر بطريقة هابر بوش

(د) أحد أكاسيد العنصر X يستخدم فى مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

٤٤ أى العبارات التالية صحيحة بالنسبة لاستخدامات سبائك الألومنيوم مع العناصر الانتقالية ؟

	الاستخدام	حالة التأكسد الشائعة للعنصر الانتقالى المكون للسبيكة	رقم العمود فى الجدول الدورى
(أ)	الميداليات البرونزية	+2	11
(ب)	طائرات الميج المقاتلة	+3	1
(ج)	الطائرات والمركبات الفضائية	+4	4
(د)	عبوات المشروبات الغازية	+7	5



٤٥ من التفاعل الآتى :

$$5NO_2^- + 2XO_4^- + 6H^+ \rightarrow 5NO_3^- + 2X^{2+} + 3H_2O$$

إذا علمت أن العنصر X انتقالى من عناصر $3d$؛ فإن استخدام المركب المحتوي على XO_4^- والمركب المحتوي على X^{2+} هو ....

	المركب المحتوى على XO_4^-	المركب المحتوى على X^{2+}
(أ)	مادة مطهرة	مبيد للفطريات
(ب)	مبيد للفطريات	مادة مطهرة
(ج)	مادة مؤكسدة	عمل الاصباغ
(د)	عمل الاصباغ	مادة مؤكسدة



٤٦ إذا كانت الصيغة الكيميائية لأحد هاليدات عنصر انتقالى رئيسى X هى X_2Cl_2؛ فإن ....

	رقم العمود الذى يقع فيه العنصر X	التوزيع الإلكترونى العام للعمود الذى يليه
(أ)	التاسع من الجدول الدوري	$ns^1, (n-1)d^{10}$
(ب)	التاسع من الفئة d	$ns^2, (n-1)d^{10}$
(ج)	التاسع من الجدول الدوري	$ns^2, (n-1)d^8$
(د)	التاسع من الفئة d	$ns^1, (n-1)d^{10}$

٤٧ عدد عناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى التى يتساوى فيها عدد الإلكترونات المفردة فى الحالة الذرية مع عدد الإلكترونات المفردة فى حالة التأكسد $2+$ يساوى ....

(أ) 6 (ب) 7 (ج) 8 (د) 9

٤٨ التركيب الكيميائى لأيون العنصر الانتقالى (X) فى المركب X_2O_3 به خمسة إلكترونات مفردة؛ فإن العنصر (X) يقع فى الجدول الدورى فى المجموعة رقم ....

(أ) IVB (ب) VB (ج) VIB (د) VIII

٤٩ عنصر انتقالى ينتهى التوزيع الالكترونى لأيونه الثلاثى بـ $4d^2$ ؛ فإن العنصر الذى يليه فى الدورة يقع فى السلسلة الانتقالية ....

(أ) الأولى والمجموعة VIB
(ب) الثانية والمجموعة VIB
(ج) الأولى والمجموعة IVB
(د) الثانية والمجموعة IVB

٥٠ أى مما يلى يمثل التوزيع الالكترونى لأيون عنصر انتقالى يستخدم فى دباغة الجلود ؟

(أ) X^{3+}: [Ne], $3s^2$, $3p^6$ (ب) Y^{3+}: [Ar], $3d^2$ (ج) Z^{3+}: [He], $2s^2$, $2p^6$ (د) W^{3+}: [Ar], $3d^3$

٥١ أيون العنصر الانتقالى الأكثر ندرة من بين عناصر السلسلة الانتقالية الأولى الذى توزيعه الإلكترونى $[_{18}Ar]$ هو ....

(أ) W^{4+} (ب) Z^{2+} (ج) Y^{+} (د) X^{3+}

٥٢ العنصر الانتقالى الذى يستخدم فى عملية زراعة الأسنان يكون التركيب الإلكترونى لأيونه M^{3+} هو ....

(أ) $[_{18}Ar], 3d^1$ (ب) $[_{18}Ar], 3d^8$ (ج) $[_{18}Ar], 4s^2, 3d^7$ (د) $[_{18}Ar], 4s^2, 3d^8$

٥٣ C ، B ، A ثلاثة عناصر انتقالية فى السلسلة الانتقالية الأولى ينتهى توزيعهم الالكترونى لأيوناتهم فى أقل حالات تأكسدهم على الترتيب بـ $3d^5$ ، $3d^6$ ، $3d^{10}$، أى من الاختيارات التالية صحيحة ؟

(أ) يستخدم العنصر A فى جلفنة باقى الفلزات لحمايتها من التآكل
(ب) السبيكة المكونة من C ، A تستخدم فى صناعة ملفات التسخين
(ج) السبيكة المكونة من C ، B تستخدم فى خطوط السكك الحديدية
(د) يستخدم أحد مركبات العنصر C فى صناعة الأصباغ

٥٤ أى مما يلى يمثل المركبين الذى يكون فيهما عدد تأكسد المنجنيز هو الشائع ؟

(أ) MnF_4 ، MnO_2
(ب) $MnSO_4$ ، MnO
(ج) Na_2MnO_4 ، $KMnO_4$
(د) Mn_2O_7 ، $KMnO_4$



٥٥

عنصر انتقالى رئيسى حالة تأكسده 2+ تتسبب فى نقص عدد الإلكترونات فى المستوى الفرعى 3d؛ فإن أ

مركباته يستخدم فى ....

(أ) صناعة العمود الجاف (ب) عمليات تنقية مياه الشرب

(ج) الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل (د) مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

٥٦

عنصران انتقاليان X ، Y يقعان فى الدورة الرابعة يشتركان فى أن كلاهما يحتوى على نفس العدد من الأوربيتالات

الممتلئة، فإذا كان العنصر X له أعلى حالة تأكسد شائعة؛ فإن العنصر Y ....

(أ) يستخدم كعامل حفاز عند تحضير غاز النشادر (ب) يكون مع الكادميوم بطارية قابلة لإعادة الشحن

(ج) يستخدم أحد مركباته فى صناعة الأصباغ (د) يدخل فى تركيب سبيكة تتميز بخفتها وشدة صلابتها

٥٧

X ، Y عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

X : يدخل مع الصلب فى تركيب سبيكة تتميز بالصلابة و مقاومة الصدأ و مقاومة الأحماض.

Y : يدخل مع الصلب فى تركيب سبيكة تستخدم في صناعة زنبركات السيارات.

فإن ....

	عدد الإلكترونات المفردة فى	يقع العنصر في المجموعة
(أ)	ذرة العنصر X يساوى 2	IVB
(ب)	ذرة العنصر Y يساوى 3	VIII
(ج)	كاتيون X^{+3} يساوى 3	VIII
(د)	كاتيون Y^{+5} يساوى 2	IIIB

٥٨

عنصران انتقاليان A ، B يتساويان فى عدد الإلكترونات المفردة فى أيونيهما A^{3+} ، B^{6+} ؛

فإن العنصران A ، B هما ....

(أ) A: Ni ، B: Cr (ب) A: Fe ، B: Mn (ج) A: Co ، B: Mo (د) A: Au ، B: Fe

٥٩

أيون عنصر انتقالى من السلسلة الانتقالية الأولى A^{4+} يحتوى على أربعة الكترونات مفردة فى أوربيتالاته؛

فإن هذا العنصر يكون سبائك مع ....

(أ) الألومنيوم وتستخدم فى صناعة الطائرات والمركبات الفضائية

(ب) الألومنيوم وتستخدم فى صناعة طائرات الميج المقاتلة

(ج) الصلب وتتميز بالصلابة ومقاومة الصدأ والأحماض

(د) الصلب وتتميز بقساوة عالية وقدرة كبيرة على مقاومة التآكل

٦٠

عدد الإلكترونات المفردة فى كاتيون المركب المستخدم كمبيد حشري يقل بمقدار واحد

عن عدد الإلكترونات المفردة فى كاتيون العنصر الانتقالى الموجود فى مركب ....

(أ) AgCl (ب) $TiCl_4$ (ج) VCl_3 (د) $MoCl_2$

٦١ عنصر X من عناصر 3d عدد الإلكترونات فى مستوى الطاقة الخارجى له ضعف عددها فى عنصر Y ؛ فإذا علمت أن عدد أوربيتالات d التامة الامتلاء فى كليهما يساوى خمسة ؛ فإن ....

(أ) X يقع فى العمود 11 من الجدول الدورى و Y يقع فى المجموعة IB
(ب) X يقع فى المجموعة IIB و Y يقع فى العمود 11 من الجدول الدورى
(ج) X يقع فى المجموعة VIIB و Y فى المجموعة VIB
(د) X يقع فى المجموعة IB و Y يقع فى المجموعة IIIB

٦٢ X عنصر انتقالى فى حالة تأكسده +2 يحتوى على 2 إلكترون مفرد، وفى حالة تأكسد +4 يحتوى على 4 إلكترونات مفردة؛ فإن العنصر X يدخل فى تركيب ....

(أ) العمود الجاف (ب) محلول فهلنج (ج) بطارية النيكل كادميوم (د) سبيكة البرونز

حالات الاستقرار وسهولة الأكسدة والاختزال

٦٣ أى عمليات الاختزال الآتية هى الأسهل حدوثًا ؟

(أ) $FeO \rightarrow Fe_2O_3$
(ب) $Mn_2O_3 \rightarrow MnO$
(ج) $TiO \rightarrow TiO_2$
(د) $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4$

٦٤ أيون عنصر انتقالى يحتوى على ثلاثة الكترونات مفردة فى 3d ولكى يصبح أكثر استقرارًا من حيث الامتلاء الكامل أو النصفي، فإنه يتأكسد بفقد ....

(أ) إلكترونين ويصبح +4
(ب) إلكترونين ويصبح +5
(ج) إلكترون ويصبح +3
(د) إلكترون ويصبح +2

٦٥ سبيكة X تتكون من عنصرين انتقالى A وممثل B، العنصر A جهد تأينه الثامن أعلى بكثير من جهد تأينه السابع، تستخدم السبيكة X فى صناعة ....

(أ) الطائرات والمركبات الفضائية
(ب) طائرات الميج المقاتلة
(ج) عبوات المشروبات الغازية
(د) قضبان السكك الحديدية

٦٦ عنصران X ، Y حالة تأكسدهما الأكثر شيوعًا هى +3؛ فإن X يستخدم فى ....

(أ) صناعة طائرات الميج المقاتلة و Y يستخدم في صناعة العمود الجاف
(ب) صناعة النشادر كعامل حفاز و Y يستخدم فى هدرجة الزيوت
(ج) مصابيح أبخرة الزئبق و Y يستخدم أحد مركباته كمبيد حشري
(د) ملفات التسخين و Y يستخدم كعامل حفاز في تحضير $NH_{3(g)}$



٦٧

عنصر انتقالى رئيسى إحدى حالات تأكسده X^{3+} تسبب فى جعل المستوى الفرعى d يحتوى على 3 إلكترونات ؛ فإن رتبة جهد التأين للعنصر X و التي تمثل قفزة في قيم طاقات التأين هي ....

(أ) السادسة (ب) السابعة (ج) الخامسة (د) الرابعة

٦٨

X ، Y عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

التوزيع الالكترونى لذرة العنصر (X) ينتهى بـ $3d^x$

التوزيع الالكترونى لذرة العنصر (Y) ينتهى بـ $3d^{x+1}$

إذا علمت أن العنصر (X) يستخدم فى صناعة ملفات التسخين والأفران الكهربية؛ فإن العنصر (Y) ....

(أ) يسهل الحصول على YO من Y_2O_3
(ب) يسهل الحصول على YO_3 من Y_2O_7
(ج) يستخدم أكسيده فى صناعة المطاط
(د) يستخدم فى صناعة المغناطيسات

٦٩

الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين عدد الإلكترونات المفردة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى والعدد الذرى :

أي من الكاتيونات التالية لايمكن الحصول عليها بالتفاعلات الكيميائية العادية ؟

(أ) A^{4+} ، B^{7+} ، C^{3+}
(ب) A^{3+} ، B^{6+} ، C^{2+}
(ج) A^{2+} ، B^{3+} ، C^{2+}
(د) A^{3+} ، B^{2+} ، C^{3+}

٧٠

الشكل البيانى المقابل يبين جهود التأين للعنصر X وهو أحد عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، فأى العبارات التالية صحيحة عن العنصر X ؟

(أ) أعلى حالة تأكسد له تتعدى رقم المجموعة
(ب) يستخدم XO_2 كعامل حفاز فى العمود الجاف
(ج) تنخفض متانته فى درجات الحرارة العالية
(د) يستخدم فى زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية

٧١

عنصر Z عدد إلكتروناته الموجودة فى 4s يساوى نصف سعة المستوى الرئيسى الأول؛ فإن العنصر Z يحتمل أن يقع في أي عمود من الجدول الدوري ؟

(أ) الحادى عشر (ب) الثالث
(ج) الخامس (د) العاشر



٧٢ التركيب الالكترونى للعنصر X فى المركب XO_2 يحتوى على ثلاثة إلكترونات مفردة؛ فإن العنصر X يقع فى العمود ....

(أ) الخامس من الفئة d ويستخدم أحد مركباته فى شاشات الأشعة السينية

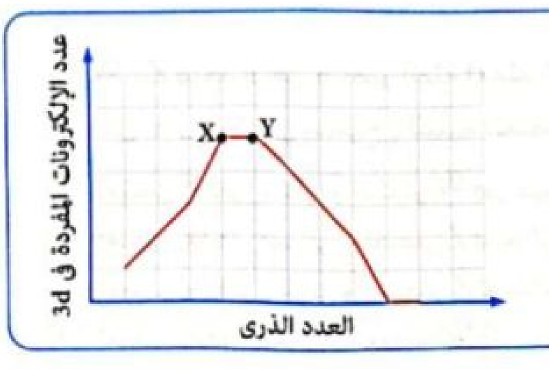
(ب) السابع من الفئة d ويستخدم أحد مركباته كصبغة فى صناعة السيراميك

(جـ) السابع من الجدول الدورى وسبيكته مع الألومنيوم تستخدم فى صناعة عبوات المشروبات الغازية

(د) السادس من الجدول الدورى وسبيكته مع الصلب تستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية

٧٣ الشكل البيانى الآتى يوضح العلاقة بين عدد الإلكترونات المفردة للعناصر الانتقالية فى 3d والعدد الذرى :

فتكون الأكاسيد أو المركبات الأكثر أستقراراً من حيث شغلها بالإلكترونات لأيونات العناصر X ، Y هى ....



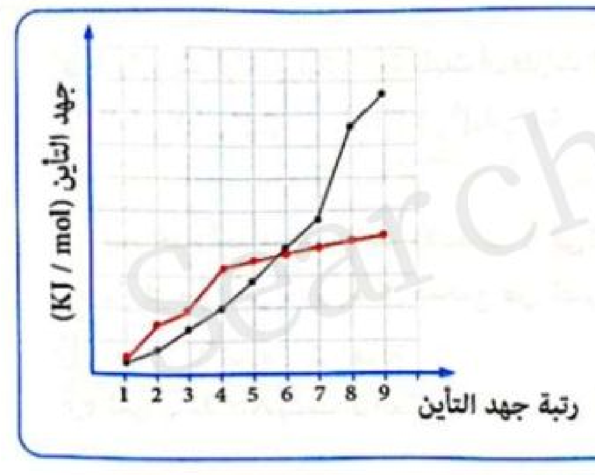
(أ) Y_2O_5 ، XO_2

(ب) Y_2O_3 ، X_2O_3

(جـ) Y_2O_3 ، XO_4^{2-}

(د) YO_4^- ، $X_2O_7^{2-}$

٧٤ الرسم البيانى المقابل : يوضح قيم جهود التأين لعنصر ممثل وآخر انتقالى، فإذا كان العنصر الممثل يمكنه تكوين سبيكة مع العنصر الانتقالى M ؛ فإن العنصر الانتقالى M يمكنه تكوين جميع المركبات الآتية ماعدا ....



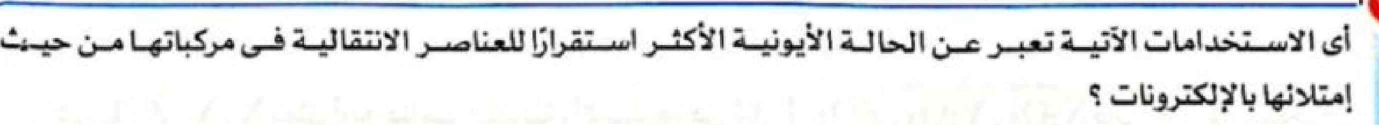
(أ) M_2O_3

(ب) M_2O

(جـ) MO_2

(د) MO

تعريف العنصر الانتقالى



٧٥ أى الاستخدامات الآتية تعبر عن الحالة الأيونية الأكثر استقرارًا للعناصر الانتقالية فى مركباتها من حيث إمتلائها بالإلكترونات ؟

(أ) الطلاءات المضيئة وشاشات الأشعة السينية

(ب) تحويل الغاز المائى إلى وقود سائل

(جـ) صبغة فى صناعة السيراميك والزجاج

(د) الدهانات و المطاط و مستحضرات التجميل



٧٦ أكسيد العنصر X يستخدم فى صناعة الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل؛ فإن العنصر X ....

(أ) انتقالى وأيونه به 2 إلكترون مفرد

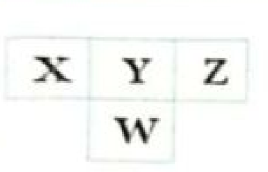
(ب) غير انتقالى وأيونه به 2 إلكترون مفرد

(جـ) انتقالى وجميع أوربيتالات ذرته تامة الإمتلاء

(د) غير انتقالى وجميع أوربيتالات ذرته تامة الإمتلاء



٧٧ أمامك مقطع من الجدول الدورى، إذا علمت أن X ، Y ، Z ، W تمثل أربعة عناصـر انتقالية من مجموعتين مختلفتين، فإذا كان العنصـر Y أكثر تشـابهًا فى خواصه مع العنصر X عن التشابه مع العنصر W



X	Y	Z
	W	

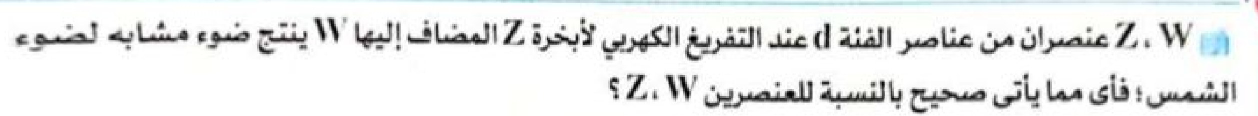
فإن حالات التأكسد التى تثبت أن العنصر Z انتقالى هى ....

(أ) Z^{1+} ، Z^{3+}
(ب) Z^{2+} ، Z^{3+}
(ج) Z^{1+} ، Z^{2+}
(د) Z^{1+} ، Z^{4+}

٧٨ Z ، W عنصران من عناصر الفئة d عند التفريغ الكهربي لأبخرة Z المضاف إليها W ينتج ضوء مشابه لضوء الشمس؛ فأى مما يأتى صحيح بالنسبة للعنصرين Z ، W ؟

(أ) العنصر Z فلز انتقالى والعنصر W فلز غير انتقالى
(ب) العنصر W فلز انتقالى والعنصر Z له حالتى تأكسد
(ج) العنصر W فلز انتقالي و العنصر Z له حالة تأكسد واحدة
(د) العنصر Z فلز انتقالي و العنصر W فلز انتقالي

٧٩



أى التركيبات الإلكترونية الآتية تثبت أن فلزات العملة [$_{29}Cu$, $_{79}Au$, $_{47}Ag$] على الترتيب من العناصر الانتقالية ؟

(أ) $3d^9$, $4d^9$, $5d^8$
(ب) $5d^8$, $4d^9$, $3d^9$
(ج) $3d^9$, $5d^8$, $4d^9$
(د) $4d^9$, $3d^9$, $5d^8$

٨٠ يستخدم أحد محاليل الفلز الانتقالى X فى تحليل عينات بول مرضى السكرى للكشف عن وجود الجلوكوز فى العينة، كل مما يأتى يعبر بشكل صحيح عن الفلز X ماعدا ....

(أ) العنصر X من فلزات العملة
(ب) يدخل X فى تكوين سبيكة البرونز
(ج) المركب XSO_4 يثبت أن العنصر X انتقالى
(د) المركب XBr يثبت أن العنصر X انتقالى



امتحانات الثانوية العامة

٨١ إذا كان X , Y , Z , L تمثل أربع عناصر انتقالية، أكاسيدها هى X_2O_5 , Y_2O_3 , ZO_2 , L_2O فإن الترتيب الصحيح لأعداد تأكسدها فى هذه الأكاسيد هو .... (تجريبي / مايو ٢٠٢١)

(أ) $L < Y < Z < X$
(ب) $L < Z < Y < X$
(ج) $Y < L < Z < X$
(د) $L < Y < X < Z$

٨٢ عنصر (X) انتقالى ويقع فى الدورة الرابعة وله أعلى حالة تأكسد ممكنة فيها ويمكنه أن يكون جميع المركبات التالية ما عدا .... (تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

(أ) XCl
(ب) XCl_2
(ج) XCl_3
(د) XCl_4

٨٣ عنصر انتقالى رئيسى أحد حالات تأكسده X^{3+} تسبب فى جعل المستوى الفرعى d يحتوى على 2 إلكترون فإن جهد تأين العنصر يكون مرتفع جدًا فى حالة التأكسد .... (تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

ⓐ X^{6+} ⓑ X^{3+} ⓒ X^{5+} ⓓ X^{4+}

٨٤ الرسم البيانى التالى يوضح العلاقة بين العدد الذرى لثلاث عناصر انتقالية متتالية X , Y , Z وبعض أعداد تأكسدها ، فإن المجموعات المحتمل وجودهم فيها هى .... (تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

	X	Y	Z
ⓐ	VIB	VIIB	VIII
ⓑ	IB	IIB	IIIB
ⓒ	IVB	VB	VIB
ⓓ	IIIB	VIB	VB

٨٥ التركيب الالكترونى لأيون العنصر الانتقالى X فى المركب X_2O_3 به ثلاثة الكترونات مفردة فإن العنصر يقع فى الجدول الدورى فى المجموعة رقم .... (دور أول ٢٠٢١)

ⓐ 9 ⓑ 10 ⓒ 11 ⓓ 12

٨٦ العنصر (X) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ويصعب اختزاله من X^{3+} إلى X^{2+} فى الظروف المعتادة فإن العنصر (X) هو .... (دور أول ٢٠٢١)

ⓐ Fe ⓑ Mn ⓒ Co ⓓ Ni

٨٧ العنصر (X) من عناصر السلسلة الإنتقالية الأولي , التركيب الإلكتروني لأحد أيوناته $[_{18}Ar] , 3d^5$ فإن العنصر هو .... (دور ثان ٢٠٢١)

ⓐ Zn ⓑ V ⓒ Sc ⓓ Fe

٨٨ أي العمليات الآتية أكثر صعوبة في حدوثها ؟ (دور ثان ٢٠٢١)

ⓐ $Zn^{2+} \rightarrow Zn^{3+}$ ⓑ $Ti^{2+} \rightarrow Ti^{3+}$ ⓒ $V^{2+} \rightarrow V^{3+}$ ⓓ $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

٨٩ اعتمادًا على الأعداد الذرية وحالات التأكسد المحتملة للعناصر التالية : ($_{25}Mn$, $_{17}Cl$, $_{22}Ti$, $_{28}Ni$) ,
أي من الإختيارات التالية صحيح ؟ (دور أول ٢٠٢٢)

ⓐ يصعب الحصول على $FeCl_3$ من $FeCl_2$.
ⓑ يسهل الحصول على $MnCl_2$ من $MnCl_3$
ⓒ يسهل الحصول $NiCl_7$
ⓓ يصعب الحصول على $TiCl_4$

٩٠ عنصران X , Y من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى لكل منهما مركب يستخدم كمبيد للفطريات ، فإن العنصرين يقعان في المجموعتين : **(دور أول ٢٠٢٢)**

ⓐ 1B , 7B ⓑ 1B , 2B ⓒ 3B , 2B ⓓ 2B , 7B

٩١ عنصر (X) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ، ويلي العنصر (Z) في السلسلة . **(دور ثان ٢٠٢٢)**

والذي يسهل تأكسده من $Z^{2+} \rightarrow Z^{3+}$ ، فإن العنصر (X) هو ....

ⓐ Fe ⓑ Mn ⓒ Co ⓓ Zn

٩٢ التركيب الإلكتروني للأيون (X^{3+}) هو $[_{18}Ar]$, $3d^6$ فإن العنصر (X) يستخدم في : **(دور ثان ٢٠٢٢)**

ⓐ زنبركات السيارات ⓑ البطاريات الجافة ⓒ مبيد للفطريات ⓓ هدرجة الزيوت

٩٣ العنصر الانتقالى الذى يستخدم فى عملية هدرجة الزيوت يكون التركيب الالكترونى لأيونه M^{3+} هو .... **(دور أول ٢٠٢١)**

ⓐ $[_{18}Ar]$, $3d^7$ ⓑ $[_{18}Ar]$, $3d^8$ ⓒ $[_{18}Ar]$, $4s^2$, $3d^7$ ⓓ $[_{18}Ar]$, $4s^2$, $3d^8$

٩٤ عنصران X , Y التركيب الالكترونى لكاتيوناتهما:

X^{4+}	$[_{18}Ar]$, $3d^1$
Y^{6+}	$[_{18}Ar]$, $3d^2$

من مميزات السبيكة المتكونة من العنصر (X) مع أحد سبائك العنصر (Y) مع الكربون هى .... **(تجريبي ٢٠٢٣)**

ⓐ خفيفة الوزن وشديدة الصلابة ⓑ تقاوم التآكل ولها قساوة

ⓒ تقاوم التآكل في درجات الحرارة العالية ⓓ تحافظ على متانتها فى درجات الحرارة المرتفعة

٩٥ إذا كان التوزيع الالكترونى لبعض كاتيونات العناصر الانتقالية :

$A^{2+} : [_{18}Ar]$, $3d^3$, $B^{2+} : [_{18}Ar]$, $3d^5$

أى العمليات التالية يسهل حدوثها ؟ **(دور أول ٢٠٢٣)**

ⓐ اختزال (B^{7+}) إلى (B^{3+}) ⓑ اختزال (A^{5+}) إلى (A^{3+})

ⓒ أكسدة (B^{2+}) إلى (B^{3+}) ⓓ أكسدة (A^{3+}) إلى (A^{5+})

٩٦ عنصر انتقالى من السلسلة الأولى، يحتوى فى حالة التأكسد الأقل طاقة على 5 إلكترونات مفردة، فإن العنصر يستخدم كحافز فى ... **(دور أول ٢٠٢٤)**

ⓐ صناعة النشادر ⓑ تحضير الأكسجين من فوق أكسيد الهيدروجين

ⓒ هدرجة الزيوت النباتية ⓓ صناعة حمض الكبريتيك

٩٧ أى العمليات التالية يسهل حدوثها ؟ **(دور أول ٢٠٢٤)**

ⓐ $V_2O_5 \rightarrow V_2O_3$ ⓑ $KMnO_4 \rightarrow Mn_2O_3$

ⓒ $TiCl_2 \rightarrow TiCl_4$ ⓓ $Fe_2O_3 \rightarrow FeSO_4$

ثانيًا أسئلة المقال

٩٨

عنصر المنجنيز يوجد على هيئة مركبات لها أعداد تأكسد مختلفة أحد مركباته يستخدم كعامل مؤكسد قوى فى صناعة العمود الجاف.

اكتب الصيغة الكيميائية لإثنين من مركبات المنجنيز التي يكون فيها التركيب الإلكتروني لكاتيون المنجنيز يمثل حالة من حالات الاستقرار ؟



٩٩



إذا علمت أن X ، Y ، Z ثلاثة فلزات انتقالية تقع فى الدورة الرابعة :

X : يحتوى على أكبر عدد من الإلكترونات المفردة بين عناصر 3d

Y : عنصر يتميز بهشاشته الشديدة.

Z : أكثر عناصر 3d وفرة فى القشرة الأرضية.

(١) تعرف على العنصر X ، واذكر استخدامًا واحدًا له.

(٢) رتب الأيونات ثلاثية التكافؤ لهذا العنصر حسب عدد الإلكترونات المفردة.



١٠٠

الجدول التالى يوضح التوزيع الإلكترونى لكاتيونات المركبات التالية :

التوزيع الإلكترونى للأيون الموجب	المركب
$[_{18}Ar]$, $3d^5$	XO_2
$[_{18}Ar]$, $3d^2$	Y_2O_3
$[_{18}Ar]$, $3d^0$	Z_2O_7

(١) رتب العناصر X ، Y ، Z حسب العدد الذرى.

(٢) ما هو الرمز الافتراضى للعنصر الذى يستخدم أحد أكاسيده كعامل مؤكسد فى العمود الجاف ؟

(٣) اذكر استخدامين للعنصر X .

١٠١

ثلاثة سبائك A ، B ، C :

A : تتكون من عنصرين انتقاليين من 3d وتتميز بأنها أصلب من الصلب.

B : سبيكة تتكون من عنصرين أحدهما عنصر انتقالى والآخر ممثل وكلاهما له حالة تأكسد واحدة.

C : سبيكة تتكون من الصلب مع عنصر انتقالي يستخدم في عمليات هدرجة الزيوت.

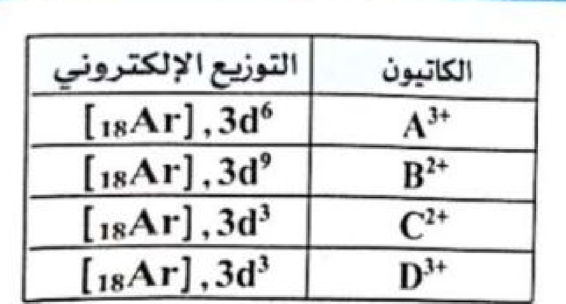
(١) وضح مكونات السبائك A ، B ، C

(٢) ما أثر اضافة HCl إلى C ؟





١٠٢ الجدول التالى يوضح التوزيع الإلكترونى لكاتيونات بعض العناصر، ادرسها جيدًا ثم أجب :



الكاتيون	التوزيع الإلكتروني
A^{3+}	$[_{18}Ar], 3d^6$
B^{2+}	$[_{18}Ar], 3d^9$
C^{2+}	$[_{18}Ar], 3d^3$
D^{3+}	$[_{18}Ar], 3d^3$

من كاتيونات العناصر السابقة استنتج :

(١) العنصر الذى له 12 نظير مشع.

(٢) العنصر الذى له أقصى حالة تأكسد شائعة.

(٣) العنصر الذى يستخدم أحد أملاحه فى تنقية مياه الشرب.

(٤) العنصر الذى يختلف عدد الإلكترونات المفردة فى ذرته عن أيونه الثنائى.



١٠٣ عنصر X يحتوى على أكبر عدد من الإلكترونات المفردة فى عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

(١) ما أقصى عدد تأكسد للعنصر X ؟

(٢) ما وجه التشابه بين العنصر X والحديد ؟



١٠٤ الجدول التالي يوضح طاقات تأين عنصر انتقالي X من السلسلة الانتقالية الأولى :

رتبة طاقة التأين	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة
قيمة طاقة التأين (KJ / mol)	717.3	1509	3248	4940	6990	9220	11500	18770	21400

(١) وضح التركيب الإلكتروني لـ X^{4+} و X^{3+}

(٢) وضح التركيب الالكترونى للحالة (للحالات) الأقل طاقة



١٠٥ ما أوجه التشابه بين كل عنصرين فيم يلى ؟

(١) النحاس والخارصين (٢) الكروم والنحاس (٣) السكانديوم والخارصين (٤) الحديد والكوبلت



١٠٦ Z ، Y ، X ثلاثة عناصر انتقالية متتالية ، X يكوّن مع Y سبيكة تستخدم فى قضبان السكك الحديدية ، Y^{3+} يتشـ مع Z^{4+} فى أن كل منهما يحتوى على أكبر عدد ممكن من الإلكترونات المفردة فى أوربيتالات d .

(١) تعرف على العناصر X ، Y ، Z

(٢) ما هى أعلى حالة تأكسد للعنصر X ؟

(٣) أى من هذه العناصر يسهل اختزاله من 3+ لـ 2+ ؟

(٤) أى من هذه العناصر يصعب اختزاله من 3+ لـ 2+ ؟



١٠٧ X ، Y عنصـران من عناصـر السـلسـلة الانتقالية الأولى يشـذ كل منهما فى التوزيع الإلكترونى، العدد الذرى لـ Y أكبر من X

(١) ما أقصى حالة تأكسد للعنصر X ؟

(٢) اكتب الصيغة الكيميائية لأحد مركبات Y الذى يستخدم كمبيد للفطريات.

(٣) اكتب الصيغة الكيميائية لاحد مركبات العنصر X يستخدم كمادة مؤكسدة.

(٤) بم يتميز العنصر Y عن باقى عناصر سلسلته الانتقالية من حيث حالات التأكسد ؟



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

الكتلة الذرية

1 من الجدول المقابل :

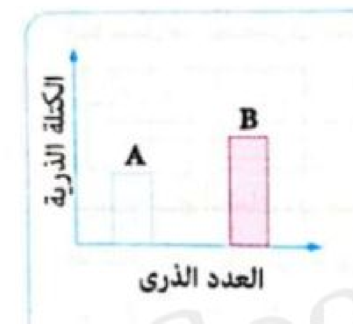
فإن الترتيب الصحيح للعناصر X ، Y ، Z حسب الكتلة الذرية هو ....

التوزيع الإلكتروني	الأيون
$[Ar],3d^7$	X^{3+}
$[Ar],3d^5$	Y^{4+}
$[Ar],3d^6$	Z^{2+}

(أ) $X>Y>Z$ (ب) $Y>X>Z$

(ج) $Z>X>Y$ (د) $Z>Y>X$

2 الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين الكتل الذرية لعنصرين انتقاليين غير متتاليين فى السلسلة الانتقالية الأولى والعدد الذرى :



فيكون استخدام العناصر A ، B أو مركباتها هى ....

(أ) A : هدرجة الزيوت ، BO : صناعة المطاط

(ب) AO_2 : عامل مؤكسد فى العمود الجاف ، BO : صناعة الدهانات

(ج) A : عامل حفاز فى تحضير غاز النشادر ، BSO_4 : مبيد للفطريات فى تنقية مياه الشرب

(د) AO_2 : عامل مؤكسد فى العمود الجاف ، B : زراعة الاسنان والمفاصل الصناعية

3 X ، Y ، Z ثلاث عناصر انتقالية متتالية فإذا كان :

العنصر Y يتشابه مع العنصر Z من حيث تعدد النظائر ويتشابه مع العنصر X من حيث القابلية للمغنطة؛ فأى مما يأتى يعبر عن الترتيب الصحيح للكتل الذرية للعناصر الثلاثة ؟ (في حدود ما درست)

(أ) $Z<Y<X$ (ب) $Y<Z<X$ (ج) $X<Y<Z$ (د) $X<Z<Y$

نصف القطر الذري

4 يلاحظ الثبات النسبى فى نصف القطر الذرى لبعض عناصر السلسلة الانتقالية الأولى؛ ويرجع ذلك إلى وجود عاملين متعاكسين أحدهما يعمل على نقص نصف القطر، و الآخر يعمل على زيادة نصف القطر.

هذه العبارة تنطبق على كل العناصر التالية ماعدا ....

(أ) التيتانيوم (ب) النحاس (ج) الكوبلت (د) الكروم

٥ أربعة عناصر من السلسلة الانتقالية الأولى، يتميز كل منهم بما يلى :

A : أكسيده الرباعى يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.

B : أكسيده الرباعى يستخدم كعامل مؤكسد فى صناعة العمود الجاف.

C : أكسيده الثلاثى يستخدم فى عمل الأصباغ.

D : يستخدم كعامل حفاز للمساهمة في حل أزمة الوقود.

أى من العناصر السابقة هو الأكبر فى نصف القطر الذرى ؟

Ⓐ A　　Ⓑ B　　Ⓒ C　　Ⓓ D

٦ X ، Y ، Z ، W أربعة عناصر انتقالية غير متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى :

العنصر W : يمتلك حالة تأكسد واحدة فقط.

العنصر X : يمتلك أكبر حالة تأكسد شائعة لعناصر السلسلة.

العنصر Y : يستخدم فى طلاء المعادن ودباغة الجلود.

العنصر Z : يستخدم فى الخرسانات المسلحة وأبراج الكهرباء.

مما سبق ما العنصران اللذان لهما نفس الحجم الذرى تقريبًا ؟

Ⓐ X، W　　Ⓑ X، Y　　Ⓒ Y، Z　　Ⓓ X، Z

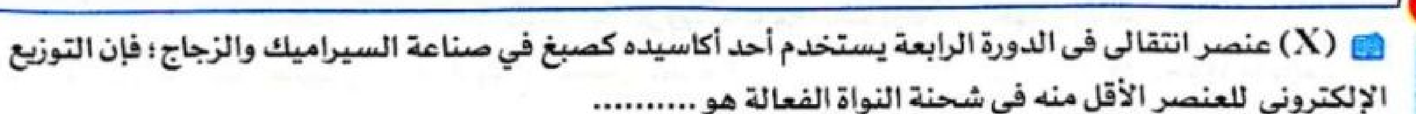
٧ الرسم الذى أمامك : يوضح التدرج فى نصف قطر العناصر الانتقالية فى الدورة الرابعة؛ فإن العنصر الذى يشذ فى الكتلة الذرية هو ....

Ⓐ C
Ⓑ H
Ⓒ E
Ⓓ D


A B C D E F G H I

العدد الذري

٨ (X) عنصر انتقالى فى الدورة الرابعة يستخدم أحد أكاسيده كصبغ في صناعة السيراميك والزجاج؛ فإن التوزيع الإلكترونى للعنصر الأقل منه فى شحنة النواة الفعالة هو ....



Ⓐ $[_{18}Ar], 4s^2, 3d^7$　　Ⓑ $[_{18}Ar], 4s^2, 3d^3$　　Ⓒ $[_{18}Ar], 4s^2, 3d^1$　　Ⓓ $[_{18}Ar], 4s^2, 3d^5$

الخاصية الفلزية

٩ X ، Y ، Z ثلاثة عناصر متتالية فى السلسلة الانتقالية الأولى وتقع فى نفس المجموعة أكبرها فى شحنة النواة الفعالة هو العنصر Z ، أى من التالى يعتبر صحيح ؟

Ⓐ العنصر Y أكبر فى الكتلة الذرية من Z وأقل كثافة

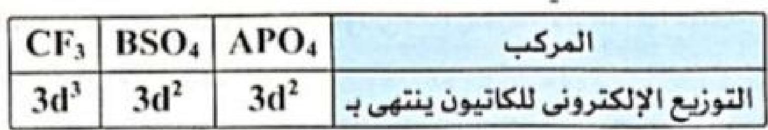
Ⓑ العنصر X أكبر فى الكتلة الذرية من Y وأقل كثافة

Ⓒ العنصر Z أصغر فى الكتلة الذرية من Y وأقل كثافة

Ⓓ العنصر X أصغر فى الكتلة الذرية من Z وأكبر كثافة



١٠ بعد دراسة الجدول التالي :



المركب	APO_4	BSO_4	CF_3
التوزيع الإلكترونى للكاتيون ينتهى بـ	$3d^2$	$3d^2$	$3d^3$

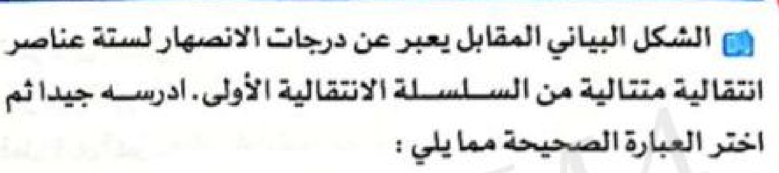
فإذا كان الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين درجات الانصهار والعدد الذرى :

أى من الاختيارات الآتية صحيحة ؟

(أ) Y تمثل B ، Z تمثل C
(ب) X تمثل B ، Y تمثل C
(جـ) X تمثل C ، Z تمثل A
(د) X تمثل B ، Y تمثل A

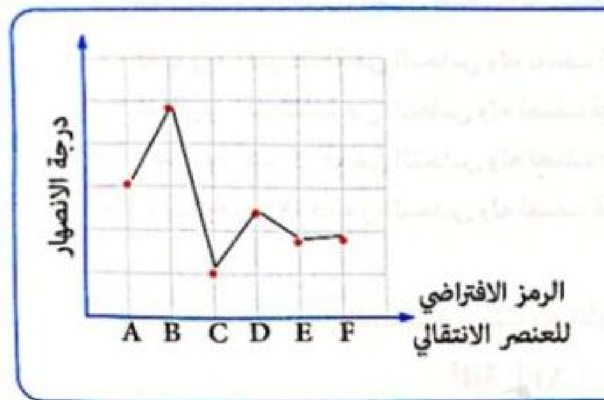


١١ الشكل البياني المقابل يعبر عن درجات الانصهار لستة عناصر انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى. ادرسه جيدا ثم اختر العبارة الصحيحة مما يلي :



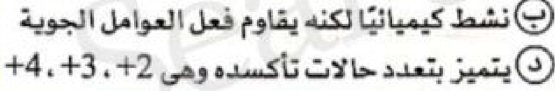
(أ) العنصران A ، F متساويان فى عدد إلكترونات 3d
(ب) العنصران B ، C متساويان فى عدد إلكترونات 3d
(جـ) سبيكة B ، E تستخدم فى صناعة ملفات التسخين
(د) سبيكة C ، D تستخدم فى صناعة عبوات المشروبات الغازية





١٢ العنصر الانتقالى الذى تستخدم إحدى سبائكه فى صناعة الطائرات المقاتلة ....

(أ) يعطي أقل قيمة حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى
(ب) نشط كيميائيًا لكنه يقاوم فعل العوامل الجوية
(جـ) له أكبر حجم ذرى وأقل كثافة من بين عناصر 3d
(د) يتميز بتعدد حالات تأكسده وهى +2 ، +3 ، +4



١٣ من الشكل البيانى التالى :

الذى يعبر عن آخر أربعة عناصر انتقالية فى السلسلة الانتقالية الأولى :

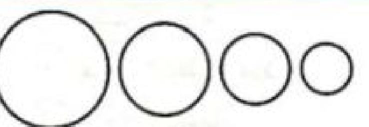
أى الاختيارات التالية صحيحة ؟



(أ) X > Y > Z > W فى الكثافة
(ب) W > Y > Z > X فى الكثافة
(جـ) W > Z > Y > X فى الكتلة الذرية
(د) W > Y > Z > X فى الكتلة الذرية

١٤ الشكل المقابل يمثل أنصاف أقطار عناصر متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى :

أى مما يلى صحيح ؟



(أ) (D) أكبر جهد تأين من (A)
(ب) (A) أكبر كثافة من (D)
(جـ) (B) له شحنة نواة فعالة أكبر من (C)
(د) (B) أكبر كثافة من (D)



١٥ الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين الكثافة والعدد الذري لأول أربعة عناصر في السلسلة الانتقالية الأولى؛ فيكون الترتيب الصحيح حسب نصف القطر الذري هو ....

الكثافة
7.19
6.07
4.42
3.10
X Y Z W
21 22 23 24
العدد الذري

(أ) $W < Z < Y < X$

(ب) $X < Y < Z < W$

(جـ) $W < Y < Z < X$

(د) $W < Y < X < Z$

١٦ أي العبارات الآتية تقارن بشكل صحيح بين عنصرين من عناصر الفئة d ؟

(أ) الفانديوم أكبر كثافة من النحاس وله نصف قطر ذرى أصغر

(ب) الفانديوم أقل كثافة من النحاس وله نصف قطر ذرى أكبر

(جـ) الفانديوم أكبر كثافة من النحاس وله نصف قطر ذرى أكبر

(د) الفانديوم أقل كثافة من النحاس وله نصف قطر ذرى أصغر

١٧  X ، Y عنصران من السلسلة الانتقالية الأولى التركيب الإلكترونى لأحد كاتيوناتهما :

$X^{4+}: [Ar], 3d^1$ ، $Y^{6+}: [Ar], 3d^2$

أى مما يلى صحيح ؟

(أ) الشحنة الفعالة لـ X أكبر من الشحنة الفعالة لـ Y

(ب) كثافة العنصر X أكبر من كثافة العنصر Y

(جـ) درجة انصهار X أكبر من درجة انصهار Y

(د) الكتلة الذرية لـ X أكبر من الكتلة الذرية لـ Y

١٨ عنصران X ، Y يتشابهان فى أن كلاهما لا يخضع لقواعد التوزيع الإلكترونى المعروفة ، فإذا علمت أن العنصر Y يستخدم أحد مركباته فى تنقية مياه الشرب؛ فإن ....

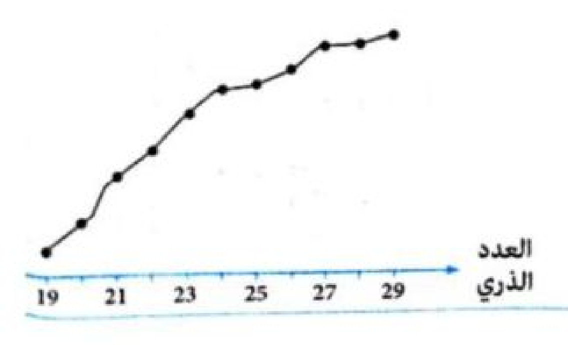
(أ) العنصر X أكبر من العنصر Y فى الكثافة

(ب) العنصر X أقل من العنصر Y فى نصف القطر

(جـ) العنصر X يساوى العنصر Y فى نصف القطر

(د) العنصر X أكبر من العنصر Y فى الكتلة الذرية

١٩ الشكل البياني التالي يوضح العلاقة بين الخاصية X و بعض عناصر الدورة الرابعة ، ادرسه جيدًا ثم اختر أي من الخواص التالية يمثل X ؟



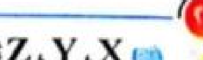
(أ) الكتلة الذرية

(ب) نصف القطر الذرى

(جـ) درجة الانصهار

(د) الكثافة

٢٠ عنصران انتقاليان متتاليان X ، Y من السلسلة الانتقالية الأولى يقعان فى نفس المجموعة ، كثافة X أكبر من كثافة Y ، والكتلة الذرية لـ Y أقل من الكتلة الذرية لـ X ، أى العبارات التالية صحيحة ؟



(أ) العنصر Y يستخدم وهو مجزأ فى هدرجة الزيوت
(ب) العنصر Y يسهل أكسدة أيونه الثنائى إلى الثلاثى
(ج) العنصر X يقع في العمود الثامن من الجدول الدوري
(د) العنصر X يقع فى العمود الثامن من الفئة d

٢١ X ، Y ، Z ثلاثة عناصر انتقالية من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، فإذا علمت أن :

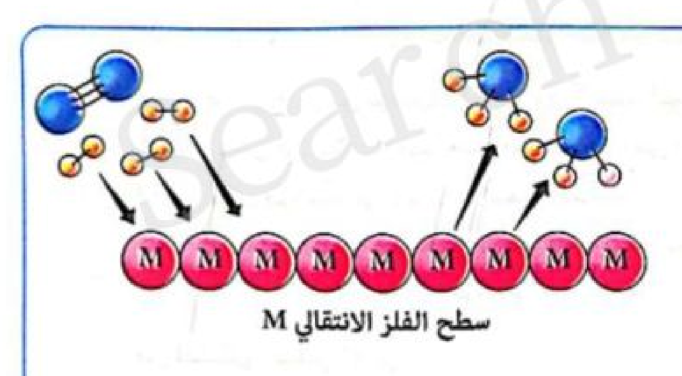
(X) أكبر عناصر السلسلة في الحجم الذري.
(Y) أكثر عناصر السلسلة وفرة في القشرة الأرضية.
(Z) أكبر العناصر الانتقالية في السلسلة في الكثافة.

فإن ترتيب هذه العناصر حسب درجة النشاط الكيميائى لهم هو ....

(أ) Y>X>Z
(ب) X>Y>Z
(ج) Z>Y>X
(د) X>Z>Y

النشاط الحفزي

٢٢ يوضح الشكل المقابل واحدة من اهم خصائص الفلزات الانتقالية :



كل مما ياتى يعبر عن الفلز الانتقالى M المستخدم فى التفاعل الموضح ماعدا ....

(أ) يستخدم فى مواسير البنادق والمدافع
(ب) يسهل أكسدته من M^{2+} إلى M^{3+}
(ج) نصف قطره الذرى أقل من عنصر السكانديوم
(د) أنشط عناصر السلسلة الانتقالية الأولى كيميائيًا



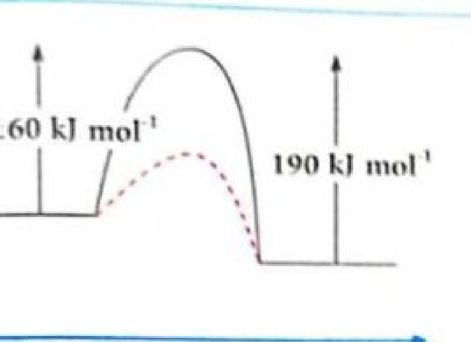
٢٣ المعادلة التالية تعبر عن تفكك أحد أكاسيد فلز انتقالى من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى رمزه الافتراضى X

$$2X_2O_7 \rightarrow 4XO_2 + 3O_2$$

أى العبارات التالية صحيحة عن XO_2 ؟

(أ) يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس
(ب) يستخدم كعامل حفاز فى انحلال فوق أكسيد الهيدروجين
(ج) عدد الإلكترونات المفردة فى أيون X يساوى خمسة
(د) عدد الإلكترونات المفردة فى أيون X يساوى أربعة

٢٤ عنـد اسـتخدام عامـل حفـاز أدى ذلـك إلـى انخفـاض طاقـة التنشيط؛ لتصبح 35 kJ / mol ، أى الاختيارات التالية صحيحة ؟

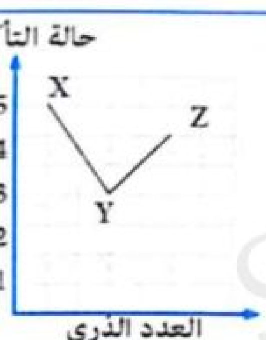


	طاقة التنشيط للتفاعل العكسى المحفز	ΔH للتفاعل الطردى
(أ)	30 kJ/mol	−65 kJ/mol
(ب)	30 kJ/mol	65 kJ/mol
(جـ)	65 kJ/mol	30 kJ/mol
(د)	65 kJ/mol	−30 kJ/mol

٢٥ عنصـر انتقـالى (A) مـن عناصـر السلسـلة الانتقاليـة الأولـى يسـتخدم أحـد مركباتـه كعامـل حفـاز تحضير غـاز الأكسـجين مـن انحـلال فـوق أكسـيد الهيـدروجين أى مـن التاليـة تعبـر عـن عنصـر انتقـالى أ كثافة من العنصر (A) ... .

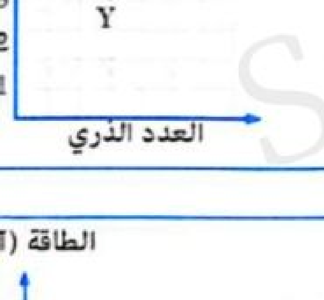
(أ) يتفاعل مع الماء بعنف ويتصاعد غاز يشتعل بفرقعة
(ب) يكون مع الصلب سبيكة تستخدم فى صناعة زنبركات السيارات
(جـ) يكون مع الألومنيوم سبيكة تستخدم فى صناعة عبوات المشروبات الغازية
(د) يكون مع الصلب سبيكة تتميز بالصلابة ومقاومة للتآكل ومقاومة للأحماض

٢٦ الشكل المقابل يوضح العلاقة بين العدد الذرى لثلاثة عناصر متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى Z ، Y ، X وحالة التأكسد الشائعة لكل منها؛ فإن ....



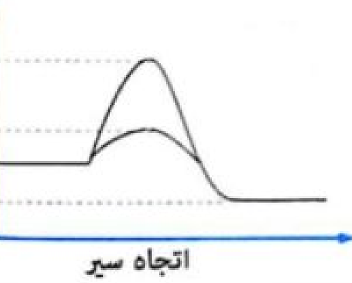
(أ) XO_2 : عامل حفاز فى تفاعل انحلال فوق أكسيد الهيدروجين.
(ب) YO_2 : يدخل فى صناعة مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.
(جـ) ZO_3 : عامل مؤكسد فى صناعة العمود الجاف.
(د) X_2O_5 : عامل حفاز فى تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس.

٢٧ من الشكل البيانى الآتى :



فتكون طاقة التنشيط بوحدة kJ غير المحفزة فى التفاعل العكسى تساوى ....

(أ) 410 kJ
(ب) 160 kJ
(جـ) 250 kJ
(د) 120 kJ

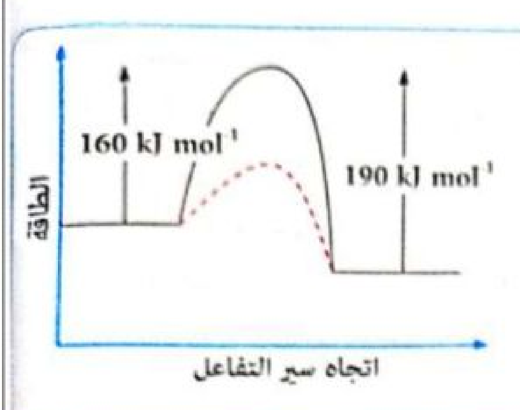


٢٨ تفاعل ماص للحرارة إذا كانت محصلة الطاقة الممتصة من التفاعل A ، وطاقة التنشيط له فى الاتجاه الطردى B بـ استخدام عامل حفاز، وعند استخدام العامل الحفاز أصبحت طاقة التنشيط C ؛ فإن طاقة التنشيط فى الات العكسى فى وجود عامل حفاز D تساوى ....

(أ) D = C − A
(ب) D = A − C
(جـ) D = A + B
(د) D = C + B



٢٤ عند استخدام عامل حفاز أدى ذلك إلى انخفاض طاقة التنشيط؛ لتصبح 35 kJ/mol، أى الاختيارات التالية صحيحة ؟



	طاقة التنشيط للتفاعل العكسى المحفز	ΔH للتفاعل الطردى
أ	30 kJ/mol	−65 kJ/mol
ب	30 kJ/mol	65 kJ/mol
ج	65 kJ/mol	30 kJ/mol
د	65 kJ/mol	−30 kJ/mol

٢٥ عنصر انتقالى (A) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يستخدم أحد مركباته كعامل حفاز فى تحضير غاز الأكسجين من انحلال فوق أكسيد الهيدروجين أى من التالية تعبر عن عنصر انتقالى أعلى كثافة من العنصر (A) ....

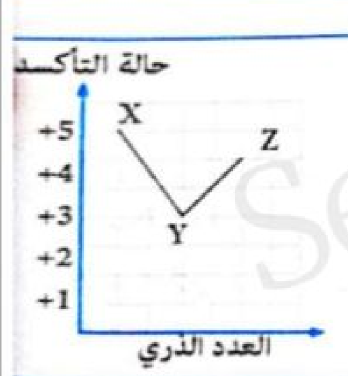
(أ) يتفاعل مع الماء بعنف ويتصاعد غاز يشتعل بفرقعة

(ب) يكون مع الصلب سبيكة تستخدم فى صناعة زنبركات السيارات

(ج) يكون مع الألومنيوم سبيكة تستخدم فى صناعة عبوات المشروبات الغازية

(د) يكون مع الصلب سبيكة تتميز بالصلابة ومقاومة للتآكل ومقاومة للأحماض

٢٦ الشكل المقابل يوضح العلاقة بين العدد الذرى لثلاثة عناصر متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى X ، Y ، Z وحالة التأكسد الشائعة لكل منها؛ فإن ....



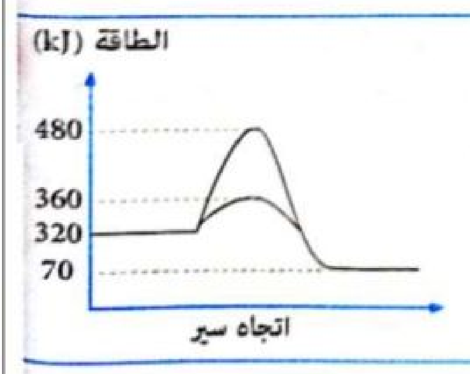
(أ) XO_2 : عامل حفاز فى تفاعل انحلال فوق أكسيد الهيدروجين.

(ب) YO_2 : يدخل فى صناعة مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.

(ج) ZO_3 : عامل مؤكسد فى صناعة العمود الجاف.

(د) X_2O_5 : عامل حفاز فى تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس.

٢٧ من الشكل البيانى الآتى :



فتكون طاقة التنشيط بوحدة kJ غير المحفزة فى التفاعل العكسى تساوى ....

(أ) 410 kJ
(ب) 160 kJ
(ج) 250 kJ
(د) 120 kJ

٢٨ تفاعل ماص للحرارة إذا كانت محصلة الطاقة الممتصة من التفاعل A ، وطاقة التنشيط له فى الاتجاه الطردى B بدون استخدام عامل حفاز، وعند استخدام العامل الحفاز أصبحت طاقة التنشيط C ؛ فإن طاقة التنشيط فى الاتجاه العكسى فى وجود عامل حفاز D تساوى ....

(أ) D = C − A
(ب) D = A − C
(ج) D = A + B
(د) D = C + B

من التفاعل الآتى :

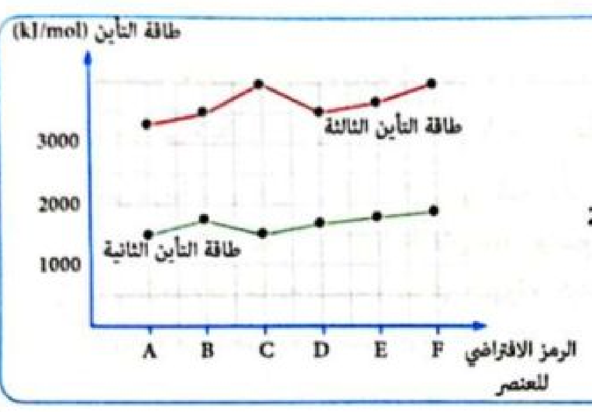
$$A + B \rightarrow C + D \quad , \Delta H = +250\ kJ$$

فإذا كانت طاقة التنشيط المحفز لأحد إتجاهي التفاعل تساوى 110 kJ وطاقة التنشيط غير المحفز تزيد 200 kJ عن طاقة التنشيط المحفز؛ فتكون طاقة التنشيط غير المحفز فى التفاعل المعاكس للإتجاه الأول تساوى ....

أ 360 kJ ب 450 kJ ج 560 kJ د 310 kJ

الخواص المغناطيسية

يوضح الشكل المقابل طاقات التأين لستة عناصر متتالية من عناصر السلسلة الانتقالية الاولى :



أى من العبارات الاتية صحيحة ؟

أ سبيكة E مع D تستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية

ب يستخدم العنصر A فى زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية

ج العنصر D يمكن ان يكون له أيون ذو خاصية ديامغناطسية

د الأيونان B^{3+} ، F^{3+} لهما العزم المغناطيسى نفسه

عنصران Y ، X جميع مركباتهما عديمة اللون والعنصر X ديا مغناطيسى، والعنصر Y بارامغناطيسى فى حالتهما الذرية على الترتيب، أى العبارات التالية صحيحة ؟

أ العنصر X أقل نشاطاً من العنصر Y

ب العنصر Y يستخدم فى جلفنة الصلب

ج العنصر X يعطى حالة تأكسد (+3) فقط

د العنصر Y يقع فى المجموعة IIB

من الجدول التالى، فأى العبارات صحيحة ؟

الكاتيون	التوزيع الإلكترونى للكاتيون
A^{3+}	$[Ar],3d^5$
B^{2+}	$[Ar],3d^{10}$
C^{4+}	$[Ar],3d^6$
D^{2+}	$[Ar],3d^7$



الترتيب $B > D > C > A$ للعناصر يكون حسب ....

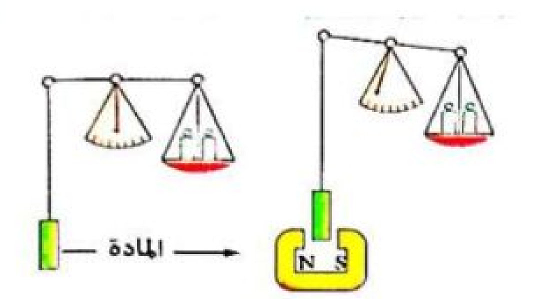
أ العدد الذرى

ب الكتلة الذرية

ج الكثافة

د العزم المغناطيسي





الشكل المقابل يوضح إحدى طرق اختبار الخواص المغناطسية للعناصر حيث تم اختبار مادتين مختلفتين لعنصرين من السلسلة الانتقالية الأولى X ، Y غير متتاليين ولهما أعداد تأكسد 3+ ، 2+ على الترتيب، فأعطى كلاهما نفس الناتج بالتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي، وعليه من المرجح أن يكون المركبان على الترتيب هما ....

Ⓐ $X = Ti(SO_4)_2$ ، $Y = ZnSO_4$

Ⓑ $X = FeCl_3$ ، $Y = CuCl_2$

Ⓒ $X = Sc_2(SO_4)_3$ ، $Y = Cu_2Cl_2$

Ⓓ $X = ScCl_3$ ، $Y = ZnSO_4$



عنصر A تتوزع إلكتروناته في سبعة مستويات طاقة فرعية يختلف العزم المغناطيسي لذرته عن العزم المغناطيسي لأيونه الثنائي؛ فإن العنصر A يتميز بأنه ....

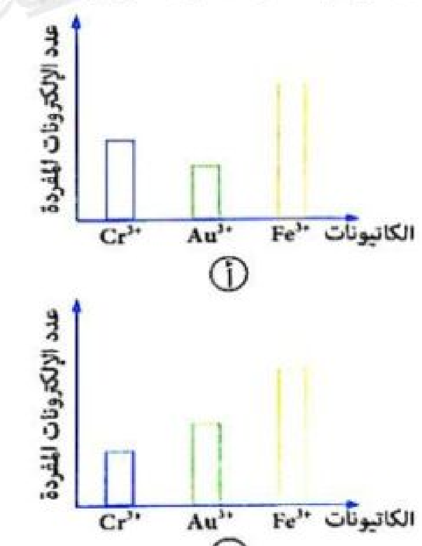
Ⓐ على درجة عالية من النشاط الكيميائي لكنه يقاوم فعل العوامل الجوية

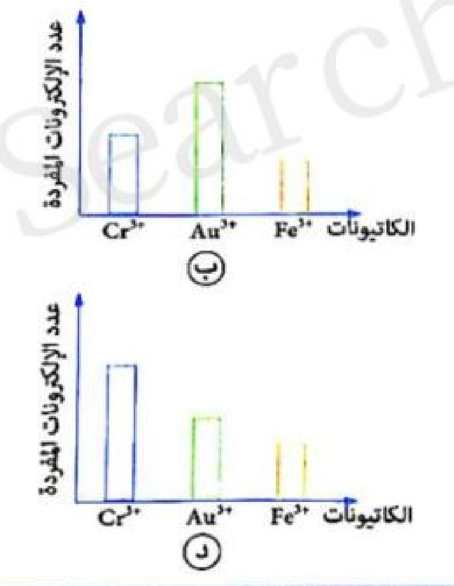
Ⓑ يوجد بكميات صغيرة جدًا موزعة على نطاق واسع من القشرة الأرضية

Ⓒ لا يستخدم في حالته النقية وإنما في صورة مركبات أو أكاسيد

Ⓓ لا يلفظ من الجسم ولا يسبب أي نوع من التسمم

من الأشكال البيانية الآتية ؛فإن الترتيب الصحيح لهذه الكاتيونات حسب العزم المغناطيسي هو الشكل ....





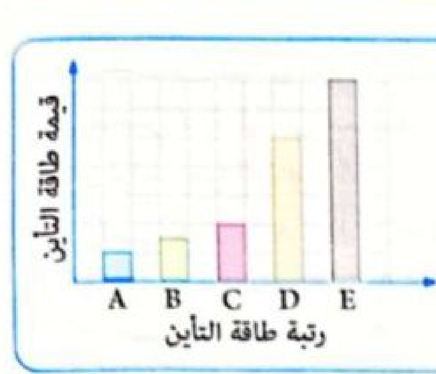
من دراستك للجدول المقابل :

عدد الإلكترونات المفردة	1	2	5	6
العزم المغناطيسي بوحدة BM	1.73	2.82	5.92	6.92

فيكون الأيون الذي له العزم المغناطيسي يساوي 4.89 BM هو ....

Ⓐ Co^{4+} Ⓑ Fe^{3+} Ⓒ Ni^{4+} Ⓓ V^{3+}

٣٧ الشكل البيانى المقابل يوضح طاقات التأين المتتالية لأحد العناصر الانتقالية من السلسلة الانتقالية الأولى العدد الذري له أقل من العدد الذري للحديد. فإن العزم المغناطيسى يصبح صفر عند الوصول لطاقة تأين رتبتها ....



(أ) A (ب) B
(ج) C (د) D

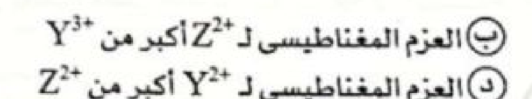
٣٨ الجدول التالى يضم ثلاثة عناصر انتقالية من السلسلة الانتقالية الأولى X ، Y ، Z وخاصية مميزة لكل منها :



العنصر	خاصية تميز هذا العنصر
X	أكثر عناصر 3d فى النشاط الكيميائى
Y	يشذ فى كتلته الذرية عن باقى عناصر سلسلته
Z	له أقل درجة غليان

أى العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) العنصر X أكبر كثافة من العنصر Y (ب) العزم المغناطيسى لـ Z^{2+} أكبر من Y^{3+}
(ج) العنصر Y أكبر كتلة ذرية من Z (د) العزم المغناطيسى لـ Y^{2+} أكبر من Z^{2+}



٣٩ الجدول التالى يوضح التوزيع الإلكترونى لكاتيونات المركبات التالية :

المركب	التوزيع الإلكترونى للأيون الموجب
XO	$[_{18}Ar], 3d^4$
Y_2O_3	$[_{18}Ar], 3d^5$
ZO_3	$[_{18}Ar], 3d^1$

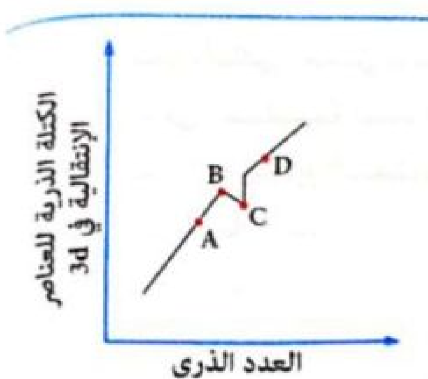
أى الاختيارات التالية غير صحيحة ؟

(أ) $Y > Z > X$ فى الشحنة الموجبة الفعالة (ب) $X > Y > Z$ فى جهد التأين الثالث
(ج) $X > Z > Y$ فى العزم المغناطيسى (د) $Y > Z > X$ فى الكثافة

٤٠ كل مما يأتى يعبر بشكل صحيح عن تدرج أحد خواص عناصر السلسلة الانتقالية الأولى **ماعدا** ....

	الخاصية	التدرج
(أ)	العزم المغناطسى	$Fe^{2+} > Mn^{2+} > Cr^{2+}$
(ب)	عدد حالات التأكسد	Mn > Cr > Sc
(ج)	النشاط الكيميائى	Sc > Fe > Cu
(د)	الحجم الذرى	Sc > Cr > Ni

٤١ الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين العدد الذرى والكتلة الذرية للعناصر الانتقالية فى السلسلة الانتقالية الأولى، أى الاختيارات التالية صحيحة عن ترتيب هذه العناصر ؟



(أ) حسب الكثافة D < C < B < A
(ب) حسب جهد التأين الأول D < C < B < A
(ج) حسب الشحنة الفعالة D < C < B < A
(د) حسب العزم المغناطيسى D < C < B < A

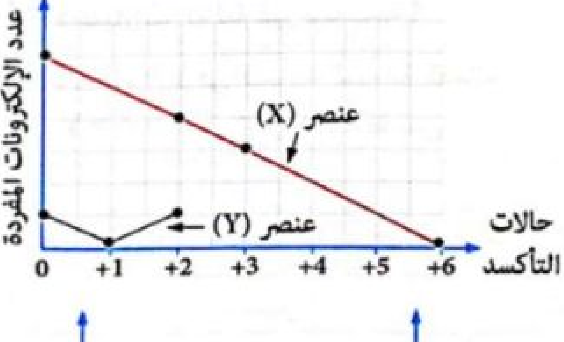
٤٢ العبارات التالية تعبر عن خواص بعض العناصر فى السلسلة الانتقالية الأولى، أى منها يمثل العنصر الأعلى كثافة ....

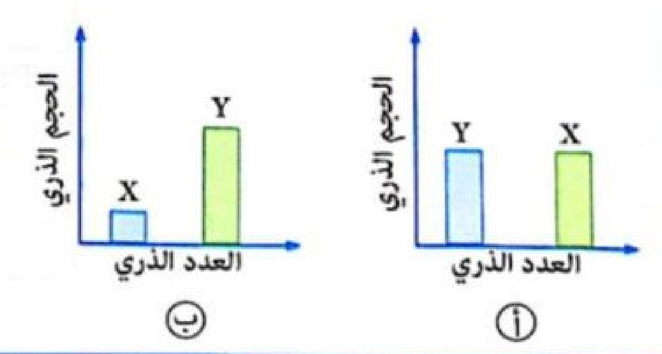
(أ) عنصر كتلته الذرية أقل من الكتلة الذرية للعنصر الذى يسبقه والذى يليه فى الدورة
(ب) عنصر يختلف عدد إلكتروناته المفردة فى الحالة الذرية عن حالة التأكسد +2
(ج) عنصر يمتلك أقل حالة تأكسد فى السلسلة الانتقالية الأولى
(د) عنصر يمتلك أقصى حالة تأكسد شائعة فى السلسلة الانتقالية الأولى

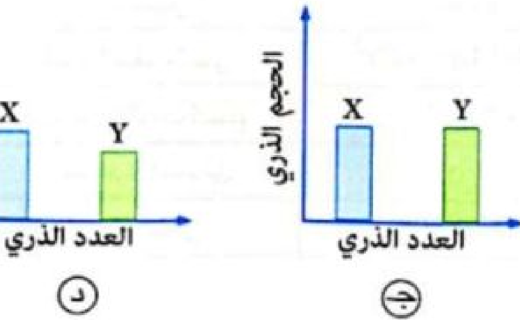
٤٣ عنصران انتقاليان A ، B من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، العنصر (A) له أعلى درجة غليان، بينما العنصر (B) له أعلى درجة انصهار، أى العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) العنصر (A) يتميز بأن له أكبر نصف قطر وأكبر عزم مغناطيسى فى عناصر 3d
(ب) العنصر (A) يتميز بأن له أصغر نصف قطر وأصغر عزم مغناطيسى فى عناصر 3d
(ج) العنصر (B) يتميز بأن له أكبر عزم مغناطيسى فى عناصر 3d وأقل فى نصف القطر من العنصر (A)
(د) العنصر (B) يتميز بأن له أصغر عزم مغناطيسى فى عناصر 3d وأكبر فى نصف قطر من العنصر (A)

٤٤ يوضح الرسم البيانى المقابل العلاقة بين حالات التأكسد وقيمة العزم المغناطيسى لإثنين من العناصر الانتقالية X ، Y على الترتيب، أي العلاقات البيانية الآتية تعبر عن التدرج الصحيح فى الحجم الذرى من العنصر X إلى العنصر Y ؟









عند إمرار غاز الهيدروجين على المركبين التاليين في الظروف المناسبة يحدث اختزال لكلٍ منهما للحصول على الفلزين Z ، Y

* ZO يزداد عدد الإلكترونات المفردة عند الاختزال بمقدار 2
* Y_2O_3 يزداد عدد الإلكترونات المفردة عند الاختزال بمقدار 1

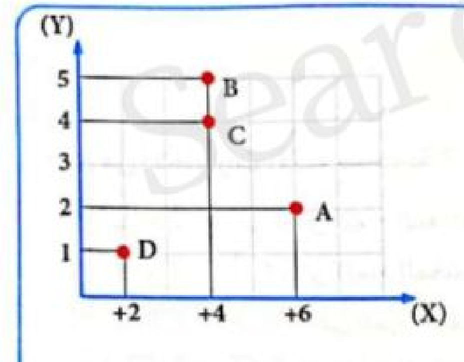
أى مما يلى صحيح عن Z ، Y ؟

(أ) Z يستخدم فى زراعة الأسنان ، Y يستخدم فى صناعة الكابلات الكهربائية
(ب) Z يستخدم فى دباغة الجلود ، Y يدخل مع الالومنيوم فى صناعة سبيكة مقاومة للتآكل
(جـ) Z يستخدم فى جلفنة الحديد ، Y ليس له أهمية فى حالته النقية
(د) Z يستخدم فى صناعة الأصباغ ، Y يستخدم فى جلفنة الحديد



أى مما يلي يعبر عن استخدام مركب يتضمن أيون لا يحتوي على إلكترونات مفردة ؟

(أ) مستحضرات الحماية من أشعة الشمس وشحنتها 4+
(ب) صناعة المطاط والدهانات وشحنتها 3+
(جـ) مادة مؤكسدة ومطهرة وشحنتها 6+
(د) صبغة فى السيراميك والزجاج وشحنتها 4+



الشكل البيانى المقابل يعبر عن العلاقة بين أقصى حالة تأكسد لبعض عناصر السلسلة الإنتقالية الرئيسية الأولى (X) وعدد الإلكترونات المفردة فى هذه الحالة (Y)؛ فإن ....

(أ) D > B > C > A فى الكتلة الذرية
(ب) D > B > C > A فى الكثافة
(جـ) $A^{3+} > C^{2+} > B^{3+} > D^{+}$ فى العزم المغناطيسى
(د) A > B > C > D فى درجة الانصهار



Z ، Y ، X ، W أربعة عناصر انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى حيث Z أكبرها فى الكثافة، يمتلك كل من W^{3+} ، Y^{3+} نفس العزم المغناطيسى،

أي الترتيبات التالية صحيحة ؟

(أ) حسب عدد الإلكترونات المفردة Z < Y < W < X
(ب) حسب العدد الذرى Z < Y < X < W
(جـ) حسب الكتلة الذرية W < X < Z < Y
(د) حسب طاقة التأين الأولى X < W < Z < Y



الأيونات الملونة



عنصر (X) من عناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى جهد تأينه الخامس مرتفع جدًا، فأى المحاليل المائية لمركباته التالية ملونة ؟

(1) XSO_4 (2) XCl_3 (3) XCl_4 (4) $X(NO_3)_2$

Ⓐ (1)، (4) فقط
Ⓑ (1)، (2)، (4) فقط
Ⓒ (2)، (4) فقط
Ⓓ (1)، (2)، (3)، (4)

X ، Y عنصران متتاليان فى السلسلة الانتقالية الأولى فى حالة التأكسد 2+ لكل منهما، يمتص X^{2+} اللون الأحمر من الضوء المرئى، بينما يمتص Y^{2+} اللون الأخضر، أى مما يلى صحيح عن العنصرين X ، Y ؟

Ⓐ العنصر X يستخدم فى جلفنة الفلزات ،العنصر Y يستخدم فى أسلاك الكهرباء
Ⓑ العنصر X يستخدم فى أدوات الجراحة ،العنصر Y لا يستخدم فى حالته النقية
Ⓒ كلاهما يستخدم فى صناعة سبيكة تقاوم التآكل حتى و هي مسخنة لدرجة الإحمرار
Ⓓ كلاهما يستخدم فى صناعة المغناطيسات؛ بسبب قابليتهما للتمغنط



من التفاعلات الآتية :

$$2TiCl_X \xrightarrow{\Delta} TiCl_4 + TiCl_Y$$

$$2TiCl_Y \xrightarrow{\Delta} TiCl_4 + Ti$$

أى من الاختيارات الآتية صحيحة ؟

Ⓐ $TiCl_Y = TiCl_4$ فى العزم المغناطيسى و محلول كلٍ منهما ملون
Ⓑ $TiCl_X > TiCl_4$ فى العزم المغناطيسى و محلول كلٍ منهما غير ملون
Ⓒ $TiCl_Y > TiCl_X$ فى العزم المغناطيسى و محلول كلٍ منهما ملون
Ⓓ $TiCl_X = TiCl_4$ فى العزم المغناطيسى و محلول كلٍ منهما غير ملون



يحتوي الفلز X على عدد من الالكترونات المفردة يساوي عدد الالكترونات في المستوى الفرعي d للأيون Cr^{2+}، أي مما يلي صحيح عن العزم المغناطيسي للأيون X^{2+} ؟

Ⓐ أكبر من العزم المغناطيسى للأيون Cr^{2+}
Ⓑ يساوي العزم المغناطيسى للأيون Mn^{2+}
Ⓒ يساوي العزم المغناطيسى للأيون Cr^{2+}
Ⓓ أكبر من العزم المغناطيسى للأيون Mn^{2+}



إذا علمت أن التوزيع الإلكتروني لكاتيون المركب XCl_2 ينتهي بـ $3d^{10}$، فإن محلول هذا المركب يكون ....

Ⓐ ملون، X هو Cu
Ⓑ غير ملون، X هو Cu
Ⓒ ملون، X هو Zn
Ⓓ غير ملون، X هو Zn



عنصر X من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى حالة تأكسده +3 يتنافر مع المجال المغناطيسى الخارجى؛ فإن هذا العنصر .. ..

(أ) انتقالى وجميع محاليل مركباته ملونة
(ب) غير انتقالى وجميع محاليل مركباته ملونة
(ج) انتقالى وجميع محاليل مركباته غير ملونة
(د) غير انتقالى وجميع محاليل مركباته غير ملونة

(55)

عنصران انتقاليان A و B من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يقعان في نفس المجموعة، كثافة B أكبر من كثافة A، يمتص كلٍ من A^{2+} و B^{2+} في محاليلهما المائية نفس القدر من الطاقة من الضوء المرئي لإثارة الإلكترونات المفردة في أوربيتالات المستوى الفرعي 3d، أي مما يلي صحيح ؟

(أ) العنصر A يستخدم في طلاء المعادن
(ب) العنصر B يستخدم في هدرجة الزيوت
(ج) الكتلة الذرية لـ B أكبر من الكتلة الذرية للعنصر الذي يسبقه في السلسلة
(د) الكتلة الذرية لـ A أقل من الكتلة الذرية للعنصر الذي يسبقه في السلسلة



عند غمس لوح من السكانديوم في محلول كبريتات النحاس II لفترة طويلة، أي مما يلي صحيح ؟

(أ) يتلون المحلول باللون الأخضر
(ب) يزول اللون الأزرق للمحلول
(ج) لا يحدث تفاعل كيميائي
(د) يزداد العزم المغناطيسي للسكانديوم



عند سقوط الضوء الأبيض على المادة X انعكست الألوان التالية (أخضر - أحمر- أصفر - برتقالي)، فإن العين ترى المادة باللون ....

(أ) BV
(ب) YO
(ج) RY
(د) BG

(58)

ثلاثة عناصر انتقالية حالة التأكسد الشائعة لكل منهم +3، ترتيبهم حسب الكثافة C < B < A؛ فإن ....

(أ) العنصر C جميع محاليل مركباته ملونة
(ب) العنصر B يعطى أعلى حالة تأكسد لعناصر 3d
(ج) العنصر A يقلل طاقة التنشيط عند تحضير النشادر من عنصريه
(د) العنصر B جميع مركباته دايامغناطيسية



أربعة مواد لأربعة عناصر انتقالية مختلفة ($NiCl_4^{2-}$، $CuCl_2$، TiF_6^{2-}، CoF_6^{3-}).

أى مما يأتى يعبر عن أحد استخدامات العنصر الانتقالى الذي يوجد أيونه في محلول المادة عديمة اللون من المواد السابقة ؟

(أ) يستخدم فى صناعة المغناطيسات
(ب) يستخدم فى زراعة الأسنان
(ج) يستخدم فى صناعة المطهرات
(د) يستخدم فى صناعة الأسلاك الكهربية



٦٠

أمامك مركبان لعنصرين من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى :

(WO) (R_2O_3)

إذا علمت أن : العزم المغناطيسى للكاتيون فى R_2O_3 يتساوى مع العزم المغناطيسى لذرة عنصر الفانديوم.

العزم المغناطيسى للكاتيون فى WO يتساوى مع العزم المغناطيسى لكاتيون السكانديوم.

أي مما يلي صحيح ؟

(أ) R_2O_3 يستخدم فى عمل الأصباغ ودايا مغناطيسى
(ب) WO يستخدم فى مستحضرات التجميل وبارا مغناطيسى
(ج) R_2O_3 يستخدم فى صناعة المطاط وبارامغناطيسى.
(د) WO يستخدم فى صناعة الدهانات ودايا مغناطيسى

امتحانات الثانوية العامة

٦١

العنصر الانتقالى الأعلى فى درجة الغليان والتركيب والإلكترونى لأيونه هو $[_{18}Ar]$ يكون أيونه هو .... (دور أول ٢٠٢١)

(أ) W^{2-} (ب) X^{3+} (ج) Y^{+} (د) Z^{-}

٦٢

ثلاث عناصر انتقالية متتالية X ، Y ، Z توجد فى نهاية السلسلة الإنتقالية الأولى أكبرها فى العدد الذرى (X) ، لها المركبات الآتية XA_2 ، YA_2 ، ZA_2 (دور أول ٢٠٢١)

فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر حسب العزم المغناطيسى لأيوناتها هو ....

(أ) $X^{2+}>Z^{2+}>Y^{2+}$ (ب) $X^{2+}>Y^{2+}>Z^{2+}$
(ج) $Z^{2+}>X^{2+}>Y^{2+}$ (د) $Z^{2+}>Y^{2+}>X^{2+}$

٦٣

المادة الكيميائية التي لها أقل عزم مغناطيسي هي : (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) Fe_2O_3 (ب) CuO (ج) CrO (د) MnO_2

٦٤

عنصر (X) ينتهي التوزيع الإلكتروني له $3d^7$, فإن محلول المركب XCl_3 يكون .... (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) غير ملون و عدد الإلكترونات المفردة صفر .
(ب) ملون و عدد الإلكترونات المفردة 2 .
(ج) ملون و عدد الإلكترونات المفردة 4 .
(د) غير ملون و عدد الإلكترونات المفردة 3 .

٦٥

العنصر الانتقالي الذي يحتوي على إلكترون مفرد في حالته الذرية ونشط كيميائياً هو : (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) Ti (ب) Fe (ج) Cu (د) Sc

٦٦

أى من هذه المركبات ينجذب للمجال المغناطيسى الخارجي ؟ (دور أول ٢٠٢٢)

(أ) $ScCl_3$ (ب) Ni_2O_3 (ج) TiO_2 (د) $ZnCl_2$

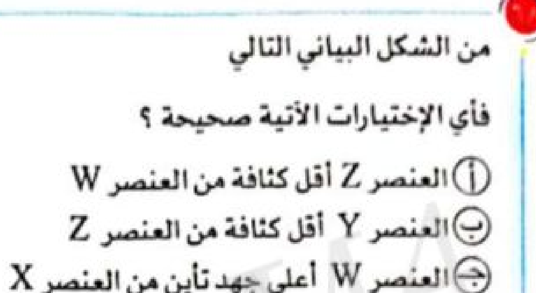


العبارات التالية تعبر عن خواص بعض عناصر السلسلة الانتقالية الأولى **(تجريبي ٢٠٢٣)**

أى منها يمثل العنصر الأعلى كثافة ؟

(أ) كتلته الذرية أقل من الكتلة الذرية للعنصر الذى يسبقه
(ب) له أكبر عزم مغناطيسى في الحالة الذرية
(جـ) يصعب اختزال أيونه $3+$ إلى أيون $2+$
(د) الأكبر حجم ذرى من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

من الشكل البياني التالي **(دور أول ٢٠٢٣)**





فأي الإختيارات الآتية صحيحة ؟

(أ) العنصر Z أقل كثافة من العنصر W
(ب) العنصر Y أقل كثافة من العنصر Z
(جـ) العنصر W أعلى جهد تأين من العنصر X
(د) العنصر X أعلى جهد تأين من العنصر Y

التركيب الإلكتروني لكاتيونات عناصر X , Y , Z في مركباتها كما في الجدول: **(دور ثان ٢٠٢٣)**

المركب	التركيب الإلكتروني للأيون الموجب
X_2O_3	$[_{18}Ar]\,3d^3$
YO_2	$[_{18}Ar]\,3d^3$
Z_2O_3	$[_{18}Ar]\,3d^1$

فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر حسب الشحنة الفعالة لأنويتها يكون :

(أ) $X<Y<Z$
(ب) $Y<X<Z$
(جـ) $X<Z<Y$
(د) $Z<X<Y$

أي الاختيارات التالية صحيحة بالنسبة للعناصر الانتقالية التالية ؟ **(دور أول ٢٠٢٤)**

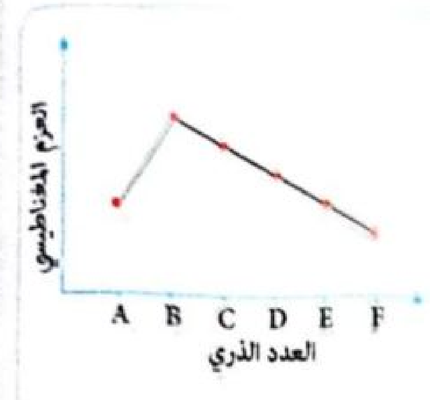
$_{28}Ni$ ، $_{24}Cr$ ، $_{22}Ti$ ، $_{21}Sc$

(أ) Cr أعلاهم درجة انصهار وأقلهم كثافة
(ب) Sc أعلاهم كتلة ذرية ودرجة غليان
(جـ) Ti أقلهم كثافة ودرجة غليان
(د) Ni أعلاهم كثافة وكتلة ذرية

ثانيا أسئلة المقال



الشكل البيانى المقابل يعبر عن العلاقة بين العزم المغناطيسى والعدد الذرى لستة عناصر انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى رموزها الافتراضية F ، E ، D ، C ، B ، A :



(١) اكتب اسم اللون الذى يستطيع كل من B^{3+} ، D^{3+} امتصاصه من الضوء المرئى.

(٢) أى من العناصر السابقة يستخدم كعامل حفاز فى تحضير غاز النشادر بطريقة هابر بوش ؟ وأيها يستخدم أكسيده الخماسى كعامل حفاز فى صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل ؟



الجدول التالى يوضح التوزيع الإلكترونى لكاتيونات بعض العناصر، ادرسها جيدًا ثم أجب :

الكاتيون	التوزيع الإلكترونى
A^{2+}	$[_{18}Ar], 3d^6$
B^{3+}	$[_{18}Ar]$
C^{2+}	$[_{18}Ar], 3d^9$
D^{3+}	$[_{18}Ar], 3d^1$

من كاتيونات العناصر السابقة استنتج :

(١) العنصر الأكثر انجذاب للمجال المغناطيسى.

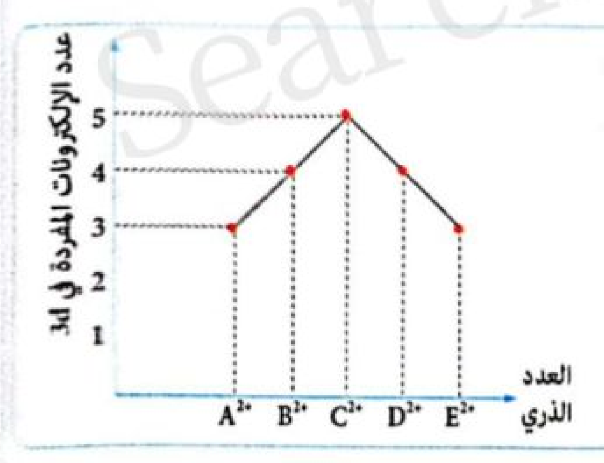
(٢) العنصر الذى جميع مركباته دايا مغناطيسية.

(٣) العنصر الذى يستخدم أحد مركباته فى تنقية مياه الشرب.

(٤) العنصر الذى يستخدم فى زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية.



الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين عدد الإلكترونات المفردة فى المستوى الفرعى 3d لكاتيونات خمسة عناصر متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى والعدد الذرى :



(١) أيهما أكبر فى العزم المغناطيسى D^{3+} أم B^{3+} ؟

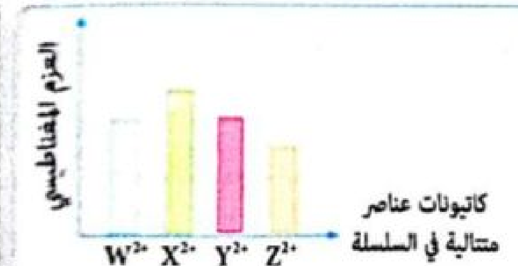
(٢) أى من هذه العناصر يستخدم أحد أكاسيده كصبغة فى صناعة السيراميك والزجاج ؟

(٣) حدد اللون الذى يمتصه D^{3+} من الضوء المرئى.

(٤) حدد اللون الذى يمتصه E^{2+} من الضوء المرئى.



الشكل البيانى التالى يعبر عن العزم المغناطيسى للأيون الثنائى لأربعة عناصر انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى Z ، Y ، X ، W أقلهم فى العدد الذرى هو W



(١) رتب هذه العناصر حسب الكثافة.

(٢) رتب هذه العناصر حسب الكتلة الذرية.

(٣) أى من هذه العناصر يمتص أيونه الثلاثى اللون البنفسجى من الضوء المرئى ؟

(٤) أيهما أكبر فى العزم المغناطيسى W^{3+} أم Y^{3+} ؟



إذا علمت أن X ، Y ، Z ثلاثة فلزات انتقالية تقع فى الدورة الرابعة :

X : أكثر عناصر 3d انتشارًا فى القشرة الأرضية.

Y : عنصر محدود النشاط الكيميائى ولا يتفاعل مع dil.HCl

Z : عنصر أقل فى الكتلة الذرية من العنصر الذى يسبقه والذى يليه.

(١) رتب هذه العناصر حسب الكثافة. (٢) رتب الأيونات ثنائية التكافؤ لهذه العناصر حسب العزم المغناطيسى.

(٣) اذكر رمز العنصر الذى يستخدم كعامل حفاز عند تحضير غاز النشادر.

(٤) اذكر رمز العنصر الذى جميع محاليله المائية ملونة.



من الصيغ الكيميائية الآتية:

$$Sc(OH)_3 \text{ ، } [CoF_6]^{2-} \text{ ، } MnO_4^- \text{ ، } TiCl_4 \text{ ، } NiO \text{ ، } Fe_2O_3$$

استنتج :

(١) المركبات والأيونات الأكثر انجذابًا للمغناطيس. (٢) المركبات والأيونات غير الملونة.



رتب كاتيونات المركبات الآتية تصاعديًا حسب عزمها المغناطيسى ($FeCl_3$ ، $TiCl_4$ ، $CrCl_3$) ؟ وحدد أى منها يكون ملونًا ؟

عنصران متتاليان X و Y من السلسلة الانتقالية الأولى.

عندما يتأكسد X^{2+} إلى X^{3+} يقل عدد الإلكترونات المفردة في الأوربيتالات.

و عندما يتأكسد Y^{2+} إلى Y^{3+} يزداد عدد الإلكترونات المفردة في الأوربيتالات.

استنتج :



(١) اسم العنصرين X ، Y . (٢) الأهمية الاقتصادية للسبيكة المكونة من X و Y.

عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يتساويان فى عدد الإلكترونات المفردة؛ فإذا كان أحدهما يشذ فى زيادة الكتلة الذرية. استنتج :

(١) اسم العنصر الآخر. (٢) حالة التأكسد غير الملونة له.

الشكل البيانى المقابل يعبر عن طاقة تنشيط أحد التفاعلات قبل وبعد استخدام أحد مركبات فلز انتقالى M كعامل حفاز :

الطاقة (kJ)
300
200
100
0
$2H_2O_2$
$2H_2O + O_2$
اتجاه سير التفاعل

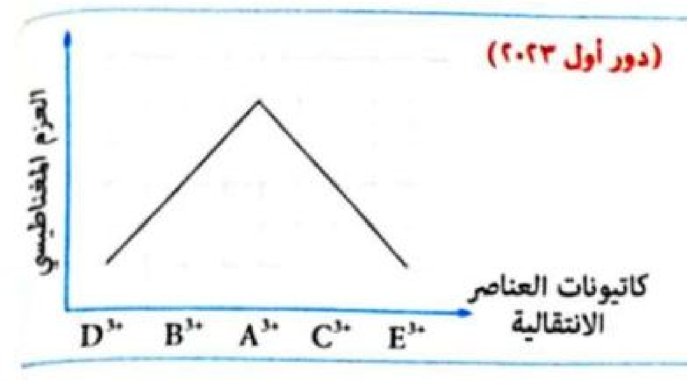
(١) احسب طاقة التنشيط قبل وبعد استخدام العامل الحفاز.

(٢) اكتب التركيب الإلكترونى لأيون الفلز الانتقالى M فى العامل الحفاز، وحدد إذا ما كانت حالة تأكسد أيون M في العامل الحفاز هي الأكثر شيوعًا له في مركباته أم لا.



(دور أول ٢٠٢٣)

الرسم البياني يوضح العلاقة بين العزم المغناطيسي لبعض كاتيونات السلسلة الانتقالية الأولى على الترتيب:



استنتج :

(١) الخواص المغناطيسية لكاتيونات B^{6+} , D^{6+}

(٢) الكاتيونات التي تستخدم عناصرها في تقليل طاقة التنشيط



(تجريبي ٢٠٢٣)

(X) ، (Y) عنصران من السلسلة الانتقالية الأولى :

أكسيد العنصر (X) عامل حفاز في تحضير الأكسجين .

العنصر (Y) يُكون مع العنصر (X) سبيكة .

استنتج الكاتيون الذي له أكبر عزم مغناطيسي في الأكاسيد التالية X_2O_3 ، Y_2O_3 مع التفسير .

(دور ثان ٢٠٢٣)

الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لكاتيونات بعض العناصر، ادرسها جيدًا ثم أجب:

الكاتيون	التوزيع الإلكتروني
A^{2+}	$[_{18}Ar]$, $3d^7$
B^{2+}	$[_{18}Ar]$, $3d^{10}$
C^{3+}	$[_{18}Ar]$
D^{3+}	$[_{18}Ar]$, $3d^4$

أولًا: من كاتيونات العناصر السابقة استنتج:

(١) العنصر الذي له أكبر عزم مغناطيسي.

(٢) العنصر الذي له أقل عزم مغناطيسي.

ثانيًا: أي من كاتيونات هذه العناصر جميع مركباتها غير ملونة ؟



(دور أول ٢٠٢٤)

من خلال المركبات الآتية :

$$VCl_5, CuSO_4, Fe_2(SO_4)_3, CrCl_3$$

أي من المركبات السابقة يعبر عن مادة ؟

(١) دايا مغناطيسية ومحلولها غير ملون

(٢) محلولها ملون ولها أقل عزم مغناطيسي

(٣) محاليلها ملونة ولها أعلى عزم مغناطيسي

(٤) بارا مغناطيسية ومحلولها اخضر







الأسئلة المشار إليها بالعلامة 📘 مجاب عنها بالتفسير

أولا أسئلة الاختيار من متعدد

خامات الحديد

١ عينة من القشرة الأرضية كتلتها X ، إذا علمت أن كتلة الحديد فيها تساوى 3.57 Kg ، فإن كتلة العينة X تساوى تقريبًا ....

(أ) 60 Kg (ب) 70 Kg (ج) 80 Kg (د) 90 Kg

٢ عام 2016 عثر على ثانى أكبر نيزك فى العالم (بالأرجنتين) كتلة الحديد به حوالى 27 طن ؛ فإن كتلة هذا النيزك تساوى تقريبًا ....

(أ) 27 طن (ب) 20 طن (ج) 30 طن (د) 54 طن

٣ أى من خامات الحديد التالية يمكن أن تكون نسبة الحديد فيه أكبر ما يمكن ؟

(أ) الهيماتيت (ب) الليمونيت (ج) المجنتيت (د) السيدريت

٤ 📘 مصطلح الهيدرات يطلق على المواد التى تحتوى على ماء التبلر فى تركيبها، أى مما يأتى يعبر بشكل صحيح عن أحد خامات الحديد الذى ينتمى للهيدرات ؟

(أ) يحتوى على أيون Fe^{2+} وأسود اللون
(ب) يحتوى على خليط من أيونى Fe^{2+} و Fe^{3+} وأصفر اللون
(ج) يحتوى على أيون Fe^{3+} وأحمر اللون
(د) يحتوى على أيون Fe^{3+} وأصفر اللون

مراحل استخلاص الحديد من خاماته

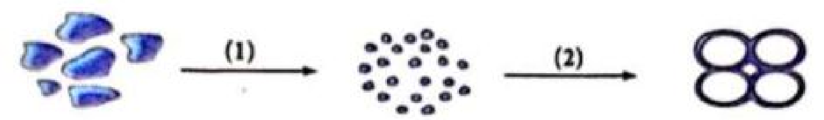
٥ أى مما يأتى يعبر بشكل صحيح عن خام الحديد عند مروره بعملية التوتر السطحى ؟

(أ) تزداد كتلة الحديد ولا تتغير نسبته
(ب) تزداد نسبة الحديد وتقل كتلته
(ج) تزداد نسبة الحديد ولا تتغير كتلته
(د) تزداد كتلة الحديد ونسبته

٦ العملية التى تتم فيها تجميع حبيبات الخام الناعم الى أحجام أكبر مناسبة لعملية الاختزال يمكن أن تحدث ....

(أ) بعد عملية التكسير فقط
(ب) بعد عمليتى التكسير والاختزال
(ج) قبل عملية التكسير فقط
(د) قبل عمليتى التكسير والاختزال

٧ يمر خام الحديد بعدة مراحل قبل اختزاله بالعمليتين (1) ، (2) بهدف تحسين خواصه ، ويوضح الشكل التالى عمليتان من هذه المراحل ، أى مما يلى يهدف إلى تحسين الخواص ؟



	العملية (1)	العملية (2)
ⓐ	الفيزيائية وتقل فيها كتلة الخام	الكيميائية وتزداد فيها كتلة الخام
ⓑ	الكيميائية ولا تتغير فيها كتلة الخام	الفيزيائية وتقل فيها كتلة الخام
ⓒ	الفيزيائية ولا تتغير فيها كتلة الخام	الفيزيائية ولا تتغير فيها كتلة الخام
ⓓ	الفيزيائية وتزداد فيها كتلة الخام	الكيميائية وتقل فيها كتلة الخام

٨  أجريت العمليات (B ، A) الآتية على خام الحديد :

A : يستخدم فيها الفصل المغناطيسى.

B : يتم فيها تحويل الكبريت إلى ثانى أكسيد الكبريت.

أي مما يلى يُعد صحيحًا للعمليتين (B ، A)

ⓐ A ، B كلاهما تغير فيزيائى

ⓑ A ، B كلاهما تغير كيميائى

ⓒ A تغير فيزيائى، B تغير كيميائى

ⓓ A تغير كيميائى، B تغير فيزيائى

٩ احتواء أيون الحديد فى خاماته على إلكترونات مفردة يساهم فى إحدى عمليات تحسين خواصه الفيزيائية ، وفقًا لما درسته ما الهدف من هذه العملية ؟

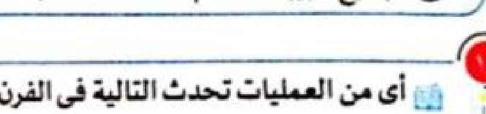


ⓐ تكسير صخور الخام الكبيرة إلى أحجام أصغر

ⓑ زيادة نسبة الحديد عن طريق فصل الشوائب

ⓒ زيادة نسبة الحديد عن طريق التحميص

ⓓ تجميع حبيبات الخام الناعمة لتناسب عملية الاختزال

١٠   أى من العمليات تحدث التالية فى الفرن العالى ؟

ⓐ أكسدة فقط ويكون أول أكسيد الكربون هو العامل المؤكسد

ⓑ اختزال فقط ويكون أول أكسيد الكربون هو العامل المختزل

ⓒ أكسدة واختزال ويزداد عدد تأكسد الكربون

ⓓ أكسدة واختزال ويزداد عدد تأكسد الحديد

١١ الجدول التالى يوضح التغيرات الحادثة فى عمليات تحدث لخام الحديد فى مرحلة التجهيز، أي مما يلي يعد صحيحًا ؟

	A	B
كتلة الخام الكلية	لا تتغير	تقل
كتلة الحديد	لا تتغير	لا تتغير
كتلة الشوائب	لا تتغير	تقل
نسبة الحديد	لا تتغير	تزداد
نسبة الشوائب	لا تتغير	تقل

(أ) A : تكسير، B : تلبيد
(ب) A : تلبيد، B : تكسير
(ج) A : تلبيد، B : تركيز
(د) A : تركيز، B : تكسير



١٢ بعد دراسة الشكل البيانى المقابل:
إذا كانت (X) تعبر عن كتلة أحد خامات الحديد قبل استخلاص الحديد منه، والعمليات C ، B ، A تعبر عن العمليات الفيزيائية التى تحدث لخام الحديد على الترتيب؛ فإن العمليات هى ....

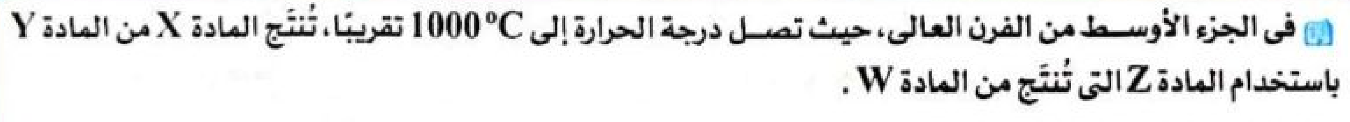
كتلة الخام
(X) (A) (B) (C)

(أ) A : تكسير، B : تلبيد، C : تركيز
(ب) A : تلبيد، B : تكسير، C : تحميص
(ج) A : تركيز، B : تلبيد، C : تكسير
(د) A : تلبيد، B : تركيز، C : تكسير



١٣ أى مما يلى يمكن إجراؤه لخام الحديد قبل المرحلة التى يقل فيها العزم المغناطيسى لأكسيد الحديد الأكثر استقرارًا ؟
(أ) التفاعل مع أول أكسيد الكربون فى درجة حرارة عالية
(ب) التفاعل مع الغاز المائى فى درجة حرارة عالية
(ج) إضافة المنجنيز لإكسابه الصفات المرغوبة صناعيًا
(د) التخلص من الرطوبة وتسخينه بشدة فى الهواء

١٤ عند تحميص خام الحديد ذو اللون الأصفر ....
(أ) ينتج مركب حالة التأكسد فيه تجعله أقل استقرارًا
(ب) لا تتغير حالة تأكسد كاتيون الحديد في المركب الناتج
(ج) يتغير اللون من الأصفر إلى الأسود
(د) يتغير اللون من الأصفر إلى الرمادى المصفر



١٥ فى الجزء الأوسط من الفرن العالى، حيث تصل درجة الحرارة إلى $1000\ ^\circ C$ تقريبًا، تُنتَج المادة X من المادة Y باستخدام المادة Z التى تُنتَج من المادة W .
ما هى المواد X ، Y ، Z ، W على الترتيب ؟
(أ) Fe_2O_3 ، Fe ، C ، CO
(ب) Fe ، Fe_2O_3 ، CO_2 ، CO
(ج) FeO ، Fe_2O_3 ، CO ، CO_2
(د) Fe ، Fe_2O_3 ، CO ، C

١٦ جميع ما يلى من العمليات الكيميائية التى تؤدى إلى رفع نسبة الحديد فى الخام ماعدا ....
(أ) التفاعل مع $CO_{(g)}$ فى الفرن العالى
(ب) الانحلال الحرارى
(ج) الفصل الكهربى أو الفصل المغناطيسى
(د) أكسدة الشوائب مثل الفوسفور والكبريت



١٧ عمليتا التحميص والاختزال يجب إجراؤها على .... للحصول بعد انتهاء عملية الاختزال على ....

(أ) خام السيدريت – الحديد الصلب
(ب) خام الليمونيت – الحديد
(ج) خام الليمونيت – سبيكة خطوط السكك الحديدية
(د) الحديد – خام السيدريت

١٨ العمليات التى تتم على نواتج تنظيف الأفران العالية مع غيرها من خام الحديد الناعم للحصول على سبيكة تستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية على الترتيب هى ....

(أ) تركيز – أكسدة – اختزال عند درجة حرارة أعلى من $700\,^{o}C$
(ب) تكسير – تلبيد – إضافة الكربون أثناء الإنتاج
(ج) تلبيد – اختزال – اضافة المنجنيز أثناء الإنتاج
(د) تلبيد – اختزال – إضافة الكروم أثناء الإنتاج

١٩ من المخطط المقابل:

خام للحديد له خواص مغناطيسية $\xrightarrow{\Delta\ /\ in\ air}$ (A) $\xrightarrow[\Delta]{X_{(g)} + Y_{(g)}}$ (B)

اختر الإجابة الصحيحة مما يلى :

	الخام	(A)	الفرن المستخدم لإنتاج (B)
(أ)	المجنتيت	أكسيد الحديد III	الفرن العالي
(ب)	السيدريت	أكسيد الحديد II	المحول الأكسجيني
(ج)	المجنتيت	أكسيد الحديد III	فرن مدركس
(د)	الليمونيت	أكسيد الحديد III	الفرن الكهربى

٢٠ من العمليات الكيميائية التى يجب إجراؤها على خام السيدريت للحصول على الحديد هى ....

(أ) تلبيد – تكسير – اختزال
(ب) انحلال حرارى – أكسدة – اختزال
(ج) تلبيد – تحميص – اختزال
(د) تحميص – اختزال – إنتاج

٢١ أجريت العمليات الآتية على خام الحديد في الظروف المناسبة :
"التسخين الشديد مع الغاز المائى ثم إضافة النيكل " فتكون الأفران التى تحدث فيها العمليات السابقة هى ....

(أ) الفرن العالى فقط
(ب) فرن مدركس ثم المحول الأكسجينى
(ج) فرن مدركس فقط
(د) الفرن العالى ثم الفرن المفتوح

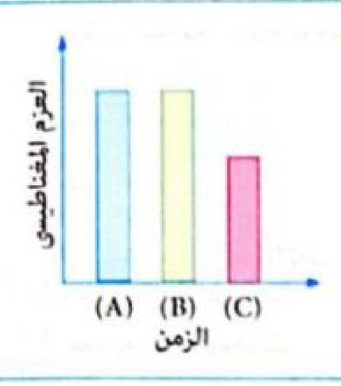
٢٢ ادرس المخطط التالى الذى يعبر عن التوزيع الإلكترونى لأيون الحديد فى أحد خاماته مرورًا بمراحل استخلاصه ......

(A) $[_{18}Ar]\ ,3d^{6}$ (A) $\xrightarrow[In\ air]{\Delta}$ (B) $[_{18}Ar]\ ,3d^{5}$ $\xrightarrow[750\,^{\circ}C]{CO}$ (C) $[_{18}Ar]\ ,4s^{2}\ 3d^{6}$

اختر الإجابة الصحيحة مما يلى ....

(أ) (A) : خام المجنتيت والفرن المستخدم هو الفرن الكهربى
(ب) (A) : خام السيدريت والفرن المستخدم هو فرن مدركس
(ج) (B) : أكسيد الحديد III والفرن المستخدم هو الفرن العالى
(د) (B) : أكسيد الحديد III والفرن المستخدم هو الفرن الكهربى

٢٣ ادرس المخطط التالى الذى يعبر عن التغير فى العزم المغناطيسى للحديد في أحد خاماته (A) أثناء عملية التحميص حيث ينتج عنها المركب (B) والذى عند اختزاله في ظروف مناسبة ينتج (C)؛ فإن الخام (A) هو ....



(أ) المجنتيت
(ب) الليمونيت
(ج) الهيماتيت
(د) السيدريت

٢٤ أجريت العمليات الآتية على خام الحديد :

A : تحويل P إلى P_2O_5 B : استخدام خاصية التوتر السطحى. C : تحويل C إلى CO .

فتكون العمليات C ، B ، A هى ....

(أ) A : تكوين العامل المختزل، B : التركيز، C : التحميص
(ب) A : التحميص ، B : التركيز، C : تكوين العامل المختزل
(ج) A : التحميص ، B : تكوين العامل المختزل، C : التركيز
(د) A : تكوين العامل المختزل، B التحميص، C : التركيز

٢٥ إذا كانت التغيرات التى تحدث للكربون فى أعداد التاكسد هى :

صفر ⟵ +4 ⟵ +2 ⟵ +4 ، فإن هذه التغيرات تحدث فى ....

(أ) الفرن الكهربائى (ب) المحول الأكسجينى (ج) الفرن العالى (د) فرن مدركس

٢٦ للحصول على الحديد الصلب من خام الحديد ذو اللون الرمادى المصفر فى الفرن العالي ثم الفرن الكهربي؛ فإنه يمر بالعمليات الآتية ....

(أ) أكسدة ⟵ اختزال بـ$CO + H_2$ ⟵ اتحاد مع الكروم
(ب) أكسدة ⟵ اختزال بـ $CO + H_2$ ⟵ خلط مع الكربون
(ج) انحلال حرارى ⟵ أكسدة ⟵ اختزال بـCO ⟵ اتحاد مع الكروم
(د) انحلال حرارى ⟵ أكسدة ⟵ اختزال بـCO ⟵ خلط مع الكربون

٢٧ أى الاختيارات الآتية يعبر عن الترتيب الصحيح لعملية إنتاج الصلب من خام الهيماتيت بعد مروره بمرحلة التلبيد ؟

(أ) التحميص - التوترالسطحى - الأكسدة - إضافة فانديوم
(ب) الفصل المغناطيسى - التحميص - الأكسدة - إضافة فانديوم
(ج) التحميص - التوتر السطحى - الاختزال - إضافة كربون
(د) الفصل الكهربى - التحميص - الاختزال - إضافة كربون

٢٨ أجريت العمليات الآتية على خام الحديد بدون ترتيب :

A : إضافة الفانديوم إلى الحديد. B : الحصول على الهيماتيت.

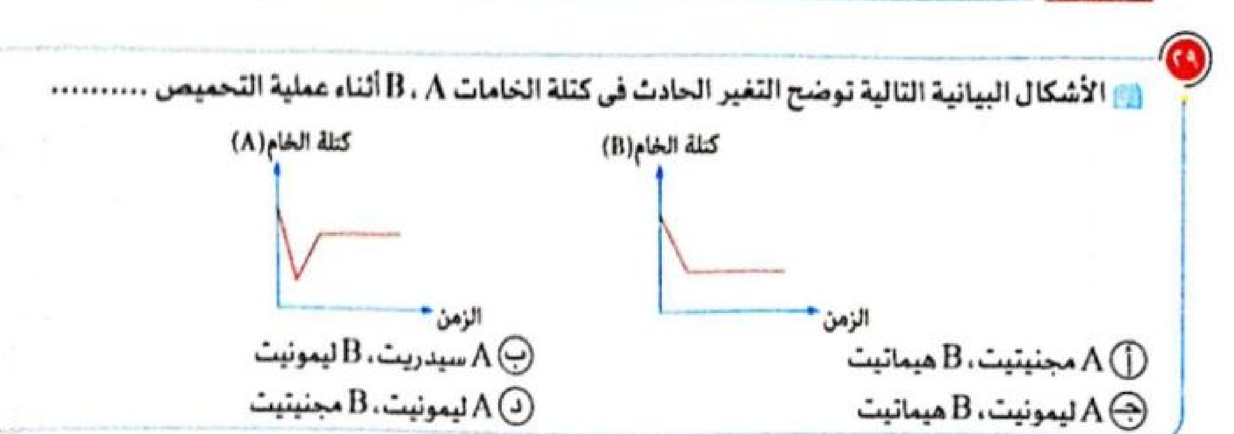
C : اختزال الخام بواسطة $CO + H_2$ D : استخدام خاصية التوتر السطحى.

فتكون العمليات التى تحدث قبل الاختزال هى ....

(أ) D ⟵ B (ب) B ⟵ A (ج) C ⟵ A فى الفرن المفتوح (د) B ⟵ C فى فرن مدركس



٢٩ الأشكال البيانية التالية توضح التغير الحادث في كتلة الخامات A ، B أثناء عملية التحميص ....



Ⓐ A مجنيتيت، B هيماتيت
Ⓑ A سيدريت، B ليمونيت
Ⓒ A ليمونيت، B هيماتيت
Ⓓ A ليمونيت، B مجنيتيت

٣٠ العبارات التالية تصف ما يحدث أثناء عملية تحميص بعض العينات من: (السيدريت والليمونيت والمجنتيت).

W : عدد تأكسد الحديد في الخام — X : كتلة الخام

Y : لون الخام — Z : نسبة الحديد في الخام

أي مما يلي صحيح؟

	السيدريت	الليمونيت	المجنتيت
Ⓐ	يزداد W	لا يتغير W	يزداد W
Ⓑ	تقل X	تزداد X	تزداد X
Ⓒ	لا يتغير Y	من أصفر إلى أحمر Y	من أسود إلى أحمر Y
Ⓓ	تزداد Z	لا تتغير Z	لا تتغير Z

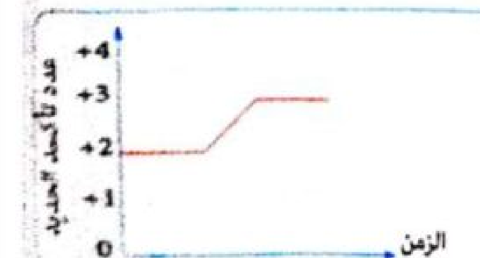
٣١ أي التغيرات الآتية متوقعة لخام المجنتيت أثناء عملية التحميص مع افتراض عدم احتوائه على شوائب ؟

	اللون	عدد التأكسد	نسبة الحديد	الكتلة
Ⓐ	يتغير	يزداد	تقل	تزداد
Ⓑ	يتغير	يزداد	تزداد	تقل
Ⓒ	لا يتغير	يزداد	تزداد	تزداد
Ⓓ	لا يتغير	لا يتغير	تقل	تقل

٣٢ كل مما يأتي يحدث لخامات الحديد قبل مرحلة إنتاج الصلب ماعدا ....

Ⓐ التخلص من أكسجين الخام في عملية كيميائية
Ⓑ التخلص من شوائب الكبريت والفوسفور في عملية كيميائية
Ⓒ الحصول على أحجام مناسبة للاختزال في عملية فيزيائية
Ⓓ التخلص من أكسجين الخام في عملية فيزيائية

٣٣ الشكل المقابل يعبر عن تسخين كربونات الحديد II ، أي مما يلي صحيح ؟



Ⓐ التسخين في الهواء ويزداد العزم المغناطيسي
Ⓑ التسخين في الهواء ويقل العزم المغناطيسي
Ⓒ التسخين بمعزل عن الهواء ويقل العزم المغناطيسي
Ⓓ التسخين بمعزل عن الهواء ويزداد العزم المغناطيسي

٣٤ كل مما يأتى يمكن إجراؤه لخامات الحديد قبل عملية إنتاج الصلب **ماعدا**...........

(أ) إضافة بعض العناصر لتكوين سبائك معينة

(ب) التخلص من الرطوبة وتسخين الخام بشدة

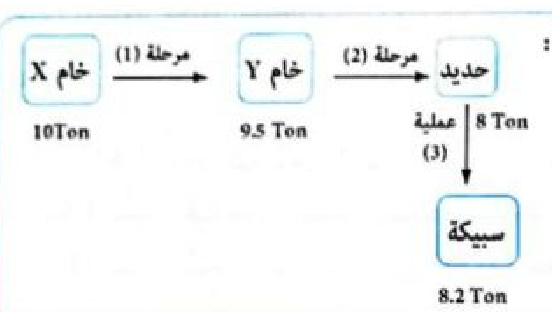
(جـ) رفع نسبة الحديد فى الخام

(د) التفاعل مع CO فى درجة حرارة عالية

٣٥ إذا علمت أن درجة الحرارة تصل فى الفرن العالى إلى $2000^{\circ}C$ وفى آخر مرحلة فى فرن مدركس لا تتعدى $1000^{\circ}C$؛
أي مما يلي يميز الحديد الناتج من الفرن العالى عن الحديد الناتج من فرن مدركس ؟

(أ) يكون منصهرًا
(ب) ينتج من اختزال الخام بواسطة خليط غازي
(جـ) يكون صلبًا
(د) يستخدم مباشرة فى الصناعة

٣٦ المخطط التالى يوضح مراحل استخلاص الحديد من أحد خاماته X :



جميع ما يلى صحيح **ماعدا** ....

(أ) المرحلة (1) تتضمن أكسدة لشوائب الخام X

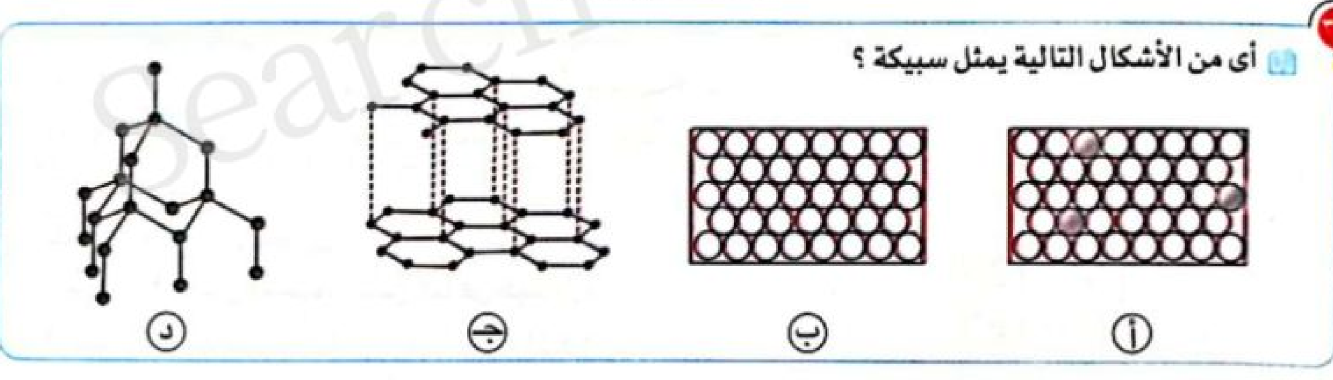
(ب) المرحلة (2) يحدث فيها اختزال للخام Y

(جـ) العملية (3) تتم فى فرن مدركس أو الفرن العالى

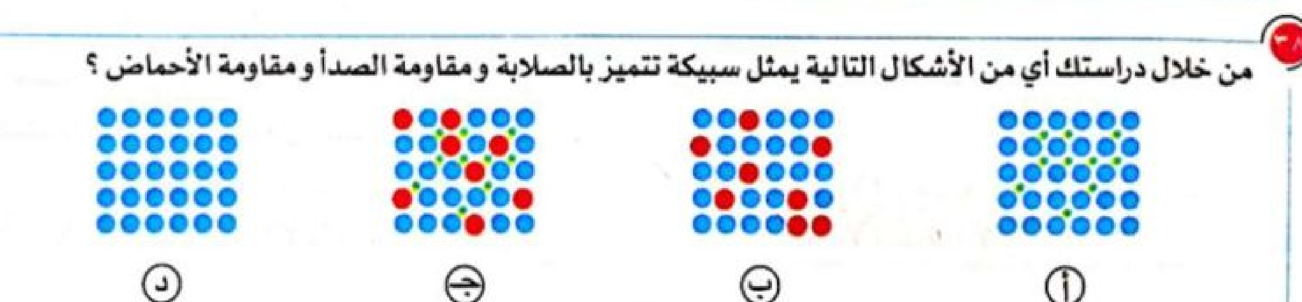
(د) فى العملية (3) يتم فيها التخلص من باقى الشوائب

السبائك وأنواعها

٣٧ أى من الأشكال التالية يمثل سبيكة ؟



٣٨ من خلال دراستك أي من الأشكال التالية يمثل سبيكة تتميز بالصلابة و مقاومة الصدأ و مقاومة الأحماض ؟



٣٩ عنصر A يستخدم كمصدر للعامل المختزل فى الحصول على الحديد ويكوّن مع الحديد سبيكة ....



(أ) استبدالية فى السيمنتيت
(ب) بينية فى السيمنتيت
(جـ) بينية فى الحديد الصلب
(د) بينفلزية فى الصلب الذى لا يصدأ



٤٠

A : عنصر ممثل يكون سبيكة تستخدم فى طائرات الميج المقاتلة.

B : عنصر انتقالى من السلسلة الانتقالية الأولى يعطى حالة تأكسد +1.

فتكون السبيكة الناتجة من العنصرين A ، B هى ....

(أ) بينفلزية فقط (ب) بينية فقط (ج) استبدالية فقط (د) بينية واستبدالية

٤١

A : لا فلز يمثل مصدر العامل المختزل في الفرن العالي. و B : عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تحتوي ذرته على 4 إلكترونات مفردة، فتكون السبيكة الناتجة من العنصران A ، B هي ....

(أ) بينية فقط (ب) استبدالية فقط (ج) بينية أو بينفلزية (د) استبدالية أو بينفلزية

٤٢

عنصران متتاليان من السلسلة الانتقالية الأولى فتكون السبيكة الناتجة منهما هى ....

(أ) البرونز بخلط العنصرين (ب) البرونز باتحاد العنصرين

(ج) النحاس الأصفر بخلط العنصرين (د) النحاس الأصفر باتحاد العنصرين

٤٣

(A) و (B) فرنان من الأفران المستخدمة في استخلاص الحديد من خاماته:

(A): يختزل فيه خام الحديد باستخدام خليط غازي

(B): يضاف فيه عنصر لافلزي إلى الحديد للحصول على سبيكة X

فإن الأفران (A) و(B) المستخدمة واسم السبيكة X الناتجة هي ....

(أ) A : فرن مدركس، B : الفرن المفتوح، X : السيمنتيت

(ب) A : الفرن العالى، B : الفرن المفتوح، X : السيمنتيت

(ج) A : فرن مدركس، B : المحول الأكسجينى، X : الحديد الصلب

(د) A : الفرن العالى، B : المحول الأكسجينى، X : الحديد الصلب

٤٤

باستخدام الجدول المقابل، ادرس العبارات الآتية :

جهد التأين	الأول	الثانى	الثالث	الرابع
جهد التاين KJ/mol	578	1811	2745	11540

العنصر X : ممثل له جهود التأين كما فى الجدول.

العنصر Y : العنصر الثالث فى المجموعة VIII فى السلسلة الانتقالية الأولى.

العنصر Z : من عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى ويستخدم في دباغة الجلود

فتكون السبائك المكونة من ....

(أ) (X ، Y) بينية، (Y ، Z) بينفلزية (ب) (X ، Y) بينفلزية، (Y ، Z) استبدالية

(ج) (X ، Y) استبدالية، (Y ، Z) بينفلزية (د) (X ، Y) بينية، (Y ، Z) استبدالية

٤٥

عنصران A ، B التركيب الالكترونى لكاتيوناتهما: A^{+3} : $[_2He]$, $2s^2$, $2p^6$ B^{+3} : $[_{18}Ar]$, $3d^7$

فإنه عند تكوين سبيكة من العنصرين A ، B ....

(أ) يحدث اتحاد كيميائى وتتكون سبيكة بينفلزية (ب) يحدث خلط بين العنصرين وتسمى الديور الومين

(ج) العنصران يكونان معًا سبيكة استبدالية تكون لينة (د) يتكون مركب كيميائي تخضع صيغته لقوانين التكافؤ



٤٦ العناصر X ، Y ، Z ، W تتميز بما يلى :

العنصر X : من عناصر 3d العزم المغناطيسى لأيونه X^{+} يساوى صفر.

العنصر Y : أيونه Y^{3+} به عدد إلكترونات تساوى إلكترونات O^{2-}

العنصر Z : هو العنصر الأكبر فى العزم المغناطيسى فى عناصر 3d

العنصر W : أيونه W^{6+} ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ $3d^2$

فتكون السبائك المكونة من ....

أ (X ، Y) الديور ألومين ، (Z ، W) الصلب الذى لا يصدأ

ب (X ، Y) السيمنتيت، (Z ، W) الحديد الصلب

ج (X ، Y) الديور ألومين، (Z ، W) السيمنتيت

د (X ، Y) الصلب الذى لا يصدأ، (Z ، W) الحديد الصلب

٤٧ الرسم البيانى المقابل يوضح تدرج أنصاف الأقطار الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى ....

(نصف القطر الذرى – العدد الذرى: A ، B ، C ، D ، E ، F ، G ، H ، I)

أ العنصران D ، G يكونان سبيكة بينفلزية تستخدم فى ملفات التسخين

ب يكون العنصر B مع الألومنيوم سبيكة تستخدم فى عبوات المشروبات الغازية

ج العنصران E ، F يكونان سبيكة استبدالية تستخدم فى قضبان السكك الحديدية

د تحضر سبيكة طلاء المقابض الحديدية بالصهر للعنصر (I) والعنصر الذى يليه

٤٨ أى مما يلى يعبر عن السبيكة المستخدمة فى الخرسانات المسلحة ؟

أ تتشابه مكوناتها فى الشبكة البلورية

ب تتكون عند خلط نوعى ذرات متفاوتة في الحجم الذرى

ج تتفاعل مكوناتها مكونة مركب لا يخضع لقوانين التكافؤ

د تتشابه مكوناتها فى الخواص الكيميائية

٤٩ نحصل على سبيكة الفولاذ المقاوم للصدأ المقسى حراريًا بخلط الكروم والحديد الصلب والسيليكون والكبريت والفسفور والتى تستخدم فى صناعة الغلاف الخارجى للأجهزة الكهربائية ؛ ولذلك فإنها تعتبر ....

أ سبيكة استبدالية فقط

ب سبيكة بينية وسبيكة بينفلزية

ج سبيكة بينفلزية فقط

د سبيكة بينية وسبيكة استبدالية

٥٠ العنصر غير الانتقالى الذى يدخل فى تكوين سبيكة الديور ألومين يتميز بـ ....

أ أن محاليل مركباته لونها أزرق

ب تعدد حالات تأكسده

ج أن جهد تأينه الرابع كبير جدًا

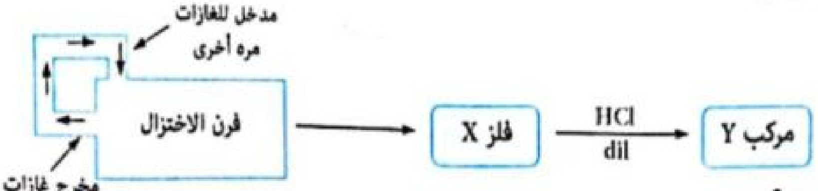
د أنه يتحد مع النيكل ويكون سبيكة استبدالية

٥١ جميع السبائك التالية يمكن الحصول منها على عنصر عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إليها ماعدا..........

أ النحاس الأصفر
ب الحديد الصلب
ج الصلب الذي لا يصدأ
د سبيكة الحديد والنحاس



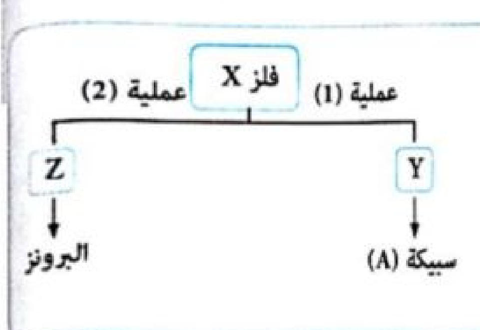
٥٢ من الرسم التوضيحى الافتراضى الذى أمامك لأحد أفران الاختزال وسلسلة التفاعلات :



أى مما يلى صحيح ؟

(أ) الفرن : فرن مدركس، الفلز X : الحديد، $FeCl_3$: Y
(ب) الفرن : الفرن العالى، الفلز X : الحديد، $FeCl_3$: Y
(ج) الفرن : فرن مدركس، الفلز X: الحديد، $FeCl_2$: Y
(د) الفرن : الفرن العالى، الفلز X : الحديد، $FeCl_2$: Y

٥٣ للفلزات الانتقالية أهمية كبيرة فى تصنيع السبائك، فإذا كان X هو أول فلز عرفه الإنسان، أى مما يأتى يعبر بشكل صحيح عن المخطط المقابل؟



(أ) السبيكة A : بينفلزية والفلز Y : القصدير والعملية (2) : ترسيب كهربى
(ب) السبيكة A : النحاس الأصفر والفلز Z : القصدير والعملية (1) : صهر
(ج) السبيكة A : بينفلزية والفلز Z : القصدير والعملية (1) : ترسيب كهربى
(د) السبيكة A : النحاس الأصفر، Y : فلز غير انتقالى والعملية (2) : صهر

٥٤ فلز انتقالى X يحتوى على 5 إلكترونات مفردة فى حالة التأكسد +3، عند اتحاده كيميائيًا مع اللافلز Y تتكون السبيكة A وعند إضافة اللافلز Y إلى الشبكة البلورية للفلز X تتكون السبيكة B.

أى مما يأتى يعبر عن السبيكتين A، B على الترتيب ؟

(أ) السبيكة A : بينفلزية، والسبيكة B : بينية
(ب) السبيكة A : استبدالية، والسبيكة B : بينفلزية
(ج) السبيكة A : استبدالية، والسبيكة B : استبدالية
(د) السبيكة A : بينفلزية، والسبيكة B : استبدالية

٥٥ العناصر A، B، C، D لها الخواص الآتية :

العنصر A : يقع فى المجموعة 3A
العنصر B : أحد مكونات سبيكة النحاس الأصفر.
العنصر C : هو المكون الرئيسى للصلب المقاوم للصدأ.
العنصر D : يستخدم كعامل حفاز فى هدرجة الزيوت.

ما العنصران المستخدمين فى تصنيع سبيكة الديور ألومين ؟

(أ) A، C (ب) B، D (ج) A، B (د) B، C

٥٦ سبيكة تتكون من العنصر X يقع فى العمود 11 من الجدول الدورى والعنصر Y يقع فى العمود 14 من الجدول وكلاهما يقعان فى نفس الدورة، عند تكوين سبيكة منهما فمن المحتمل (فى ضوء ما درست) تتصف بالآتى ماعدا ....

(أ) يحدث اتحادًا كيميائيًا بينهما
(ب) يتكون مركب له الصيغة X_2Y
(ج) السبيكة تقاوم الطرق والسحب
(د) العنصران يقعان فى الدورة السادسة

٥٧ السبيكة المستخدمة فى صناعة زنبركات السيارات يمكن الحصول عليها عند ....

(أ) خلط الحديد الناتج بعد مرحلة الاختزال مع النيكل
(ب) تفاعل الحديد الناتج من فرن مدركس مع الفانديوم
(ج) خلط الحديد الناتج بعد مرحلة الاختزال مع الفانديوم
(د) تفاعل الحديد الناتج من المحول الأكسجينى مع الفانديوم







٥٨ عنصـران Y ، X من عناصـر الفئة p ، يقعان فى مجموعة واحدة من الجدول الدورى، يسـتطيع كل من X ، Y تكوين سبائك مع فلزين من فلزات العملة A ، B ، فإذا علمت أن Y ، B يقعان فى نفس الدورة،
أى من العبارات التالية صحيحة ؟

Ⓐ السبيكة المكونة من Y ، A تسمى سبيكة النحاس الأصفر
Ⓑ السبيكة المكونة من B ، Y يحدث فيها اتحاد كيميائى
Ⓒ يمكن أن تتكون سبيكة بينفلزية بين العنصرين X ، Y
Ⓓ يمكن أن تتكون سبيكة بينفلزية بين العنصرين A ، B

امتحانات الثانوية العامة

٥٩



فى الأشكال السابقة (X) ، (Y) ، (Z) ثلاثة عناصر كيميائية مختلفة مستخدمة فى صناعة ثلاثة أنواع من السبائك المختلفة موضحة بالجدول المقابل، فإن أنواع السبائك الثلاثة هى ....

السبيكة (1) :	تنتج من خلط مصهور (X) مع مصهور (Y)
السبيكة (2) :	تنتج من خلط مصهور (Y) مع مصهور (Z)
السبيكة (3) :	تنتج من تفاعل (Y) مع (Z).

(تجريبي مايو ٢٠٢١)

	السبيكة (1)	السبيكة (2)	السبيكة (3)
Ⓐ	بينفلزية	استبدالية	بينية
Ⓑ	استبدالية	بينفلزية	بينية
Ⓒ	استبدالية	بينية	بينفلزية
Ⓓ	بينية	بينفلزية	استبدالية

٦٠ كل ما يلى يهدف إلى تحسين الخواص الفيزيائية لخام الحديد قبل الاختزال ما عدا .... (تجريبي يونيو ٢٠٢١)

Ⓐ أكسدة بعض الشوائب Ⓑ ربط وتجميع الحبيبات Ⓒ زيادة نسبة الحديد بالخام Ⓓ التكسير والطحن لصخور الخام

٦١ الجدول التالى يوضح أنصاف أقطار لأربع عناصر انتقالية فى السلسلة الانتقالية الأولى (A,B,C,D) ، كل مما يلى يمكن أن يكون سبيكة استبدالية ما عدا ....

A	B	C	D
1.15	1.16	1.62	1.17

(تجريبي يونيو ٢٠٢١)

Ⓐ A , C Ⓑ A , B Ⓒ D , A Ⓓ B , D

٦٢ من العمليات الفيزيائية التى تمر بها خامات الحديد وتؤدى إلى تقليل كتلة الخام.............. (دور أول ٢٠٢١)

Ⓐ التحميص Ⓑ التلبيد Ⓒ التكسير Ⓓ التوتر السطحى

٦٣ عنصر (X) ممثل يقع في الدورة الثانية , المستوي الخارجي له يحتوي علي 4 الكترونات و عنصر (Y) انتقالي رئيسي يقع في السلسلة الانتقالية الأولي تحتوي ذرته علي أربعة إلكترونات مفردة، عند خلط العنصرين تتكون ....

(دور ثاني ٢٠٢١)

Ⓐ سبيكة بينفلزية Ⓑ سبيكة بينية Ⓒ سبيكة استبدالية و بينية Ⓓ سبيكة بينفلزية و استبدالية .



٦٤ كل مما يلي يمكن إجراؤه لخام الحديد قبل اختزاله ما عدا .... (دور ثاني ٢٠٢١)

(أ) تحويل الأحجام التي لا تناسب الاختزال إلى أحجام مناسبة.
(ب) التفاعل مع غاز CO في درجة حرارة عالية.
(ج) استخدام الفصل المغناطيسي لتقليل الشوائب.
(د) التخلص من الرطوبة وتسخينه بشدة في الهواء.

٦٥ A , B , C أمثلة لسبائك موضحة كما في الجدول : (دور أول ٢٠٢٢)

A	أكثر صلابةً من عناصرها
B	عناصرها لها نفس الشكل البلوري
C	عناصرها متحدة كيميائيا

الاختيارات	السبيكة (A)	السبيكة (B)	السبيكة (C)
(أ)	بينية	استبدالية	بينفلزية
(ب)	استبدالية	بينية	بينفلزية
(ج)	بينفلزية	استبدالية	بينية
(د)	بينية	بينفلزية	استبدالية

٦٦ أي مما يلي يقوم بنفس الدور في كل من الفرن العالي وفرن مدركس ؟ (دور أول ٢٠٢٢)

(أ) $CO_{(g)}$ (ب) $H_2O_{(V)}$ (ج) $H_{2(g)}$ (د) $CH_{4(g)}$

٦٧ كل مما يلي يمكن اجراؤه لخام الحديد قبل مرحلة الأفران ماعدا : (دور أول ٢٠٢٢)

(أ) عملية تحويل الخام ذى اللون الرمادى إلى آخر لونه أحمر.
(ب) رفع نسبة الحديد فى الخام .
(ج) التفاعل مع خليط من غازى $(CO + H_2)$.
(د) فصل بعض الشوائب عن طريق التوتر السطحى .

٦٨ قطعة من خام الحديد كتلتها 2Kg مرت بعملية فيزيائية فأصبحت كتلتها 1.8 Kg .

أي من هذه العمليات أجريت عليها؟ (دور ثاني ٢٠٢٢)

(أ) التكسير (ب) التلبيد (ج) التركيز (د) التحميص

٦٩ أى مما يلي يعبر عن السبيكة المستخدمة في السخانات الكهربائية ، ونوعها ؟ (دور ثاني ٢٠٢٢)

(أ) النيكل و الكروم – استبدالية
(ب) النحاس و الذهب – استبدالية
(ج) الديور ألومين – بينفلزية
(د) النيكل و الكروم – بينية

٧٠ العملية التى تؤدى إلى رفع نسبة الحديد فى الخام بتحويل بعض الشوائب إلى غازات هى .... (تجريبي ٢٠٢٣)

(أ) التلبيد (ب) التكسير (ج) التركيز (د) التحميص

٧١ سبيكة تتكون من عنصرين X , Y يقعان فى نفس الدورة ، الفلز (X) من فلزات العملة والفلز (Y) عنصر ممثل يقع فى المجموعة (4A) فإن نوع السبيكة هو .... (تجريبي ٢٠٢٣)

(أ) استبدالية فقط (ب) بينية - استبدالية (ج) بينفلزية فقط (د) بينية - بينفلزية



٧٢ العمليات التى تتم على نواتج تنظيف الأفران العالية للحصول على سبيكة بينية على الترتيب هى .... (دور أول ٢٠٢٣)

Ⓐ تركيز – أكسدة – اختزال
Ⓑ تكسير – اختزال – إنتاج الصلب
Ⓒ تلبيد – اختزال – إنتاج الصلب
Ⓓ تكسير – تحميص – اختزال

٧٣ الأفران التى يتم فيها تحويل أكسيد الحديد III إلى سبيكة حديد وكربون على الترتيب تكون .... (تجريبى ٢٠٢٣)

Ⓐ الفرن المفتوح ثم فرن مدركس
Ⓑ المحول الأكسجينى ثم الفرن العالى
Ⓒ الفرن العالى ثم فرن مدركس
Ⓓ الفرن العالى ثم الفرن المفتوح

٧٤ سبيكة تتكون من حديد وكربون، فيكون الترتيب الصحيح للأفران المستخدمة للحصول على هذه السبيكة من خام الهيماتيت هو : (دور ثاني ٢٠٢٣)

Ⓐ فرن مدركس ثم المحولات الأكسجينية.
Ⓑ الفرن العالي ثم فرن مدركس.
Ⓒ الفرن المفتوح ثم المحولات الأكسجينية.
Ⓓ الفرن الكهربي ثم الفرن العالي.

٧٥ أى العمليات التالية يستخدم للتخلص من الكبريت الموجود فى خام الحديد ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

Ⓐ الفصل الكهربى - التلبيد
Ⓑ الفصل المغناطيسى – التحميص
Ⓒ الفصل المغناطيسى - التلبيد
Ⓓ التكسير - التحميص

٧٦ يتم تحويل عنصر صلب إلى غاز مختزل لخام الحديد فى .... (دور أول ٢٠٢٤)

Ⓐ فرن مدركس
Ⓑ الفرن العالى
Ⓒ الفرن المفتوح
Ⓓ الفرن الكهربى

ثانيا أسئلة المقال

٧٧ من الجدول المقابل :

الأيون	التوزيع الإلكترونى
XSO_4	$[_{18}Ar], 3d^8$
YO	$[_{36}Kr], 4d^{10}$
ZCl_3	$[Ne]$

(١) ما اسم السبيكة الناتجة من اتحاد Z ، X ؟ وما نوعها ؟
(٢) اذكر استخدام لسبيكة مكونة من Z مع المنجنيز، مع التفسير .
(٣) اذكر ميزة البطارية المكونة من Y ، X .

٧٨ الجدول التالى يوضح التوزيع الإلكترونى لكاتيونات بعض العناصر وذرة العنصر D، ادرسها جيدًا ثم استنتج من هذه المراحل :

الذرة أو الكاتيون	التوزيع الإلكترونى
A^{+2}	$[_{18}Ar], 3d^8$
B^{+2}	$[_{18}Ar], 3d^5$
C^{+3}	$[_{18}Ar], 3d^5$
D	$[_2He], 2s^2, 2p^2$

(١) اذكر أسماء المراحل اللازمة لاستخلاص الفلز C من أحد خاماته.
(٢) وضح أنواع السبائك الناتجة من خلط C مع D والناتجة من خلط C مع B .
(٣) ما هو التغير في تركيز حمض الهيدروكلوريك 0.1 M عند إضافته على السبيكة المكونة من A ، C والكربون ؟





٧٩ إذا علمت أن (A) هي إحدى شوائب الحديد التي يمكن التخلص منها في صورة غازية أثناء عملية التحميص وتقع في المجموعة 6A .

(١) كيف يمكنك الحصول على حمض الكبريتيك من (A) ؟

(٢) ما اسم العملية المستخدمة للتخلص من (A) في صورة صلبة ؟

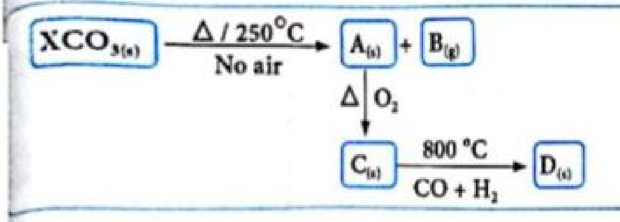
(٣) اكتب التوزيع الالكتروني لأيون العنصر الانتقالي المستخدم في تحضير حمض الكبريتيك كعامل حفاز.



٨٠ B ، A خامات للحديد عند تحميصها لا يحدث تفاعل أكسدة واختزال، إذا علمت أن عند تحميص A لا تتغير صيغته الكيميائية.

(١) اكتب الصيغة الكيميائية لكل منهما.   (٢) وضح لون كلا من الخام B ، A .

٨١ ادرس المخطط التالي :



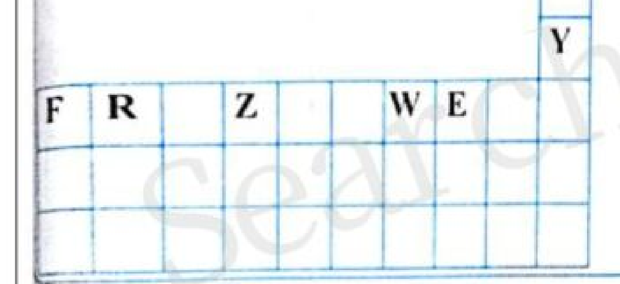
(١) تعرف على كلا من D ، C ، B ، A .

(٢) ما اسم العملية التي تنتج عنها المركب A ؟

(٣) اذكر استخدامًا واحدًا لـ D .

٨٢ أمامك مقطع من الجدول الدوري، ادرسه جيدًا ثم أجب :

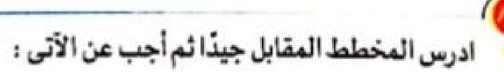
(علمًا بأن العنصر Z شديد الهشاشة)

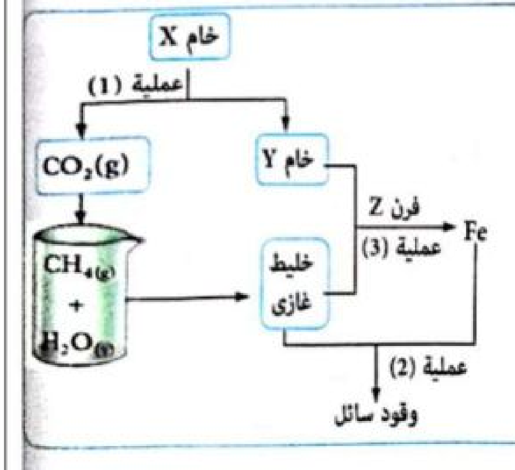


(١) اذكر استخدام السبيكة المتكونة من العنصرين F ، Y.

(٢) نوع السبيكة المتكونة من العنصرين E ، X.

٨٣ ادرس المخطط المقابل جيدًا ثم أجب عن الآتي :





(١) ما هي الرموز X، Y ، Z على الترتيب ؟

(٢) ما الدور الذي يقوم به الخليط في كلٍ من العملية (2) ، (3) ؟

(٣) ما الهدف من إجراء العملية (1) للخام ؟

٨٤ باستخدام الجدول المقابل، العناصر X ، Y ، Z تدخل في تكوين سبيكة واحدة،

Z	Y	X
العدد الذرى = 2n	عدد إلكترونات 3d = 2n	عدد إلكترونات 3d = n

استنتج :

(١) خواص السبيكة الناتجة من الثلاثة عناصر.   (٢) استخدام السبيكة الناتجة.



في الجدول التالي :

(١) وضح استخدام السبيكة المتكونة من Y ، W والكربون، وما نوعها ؟

(٢) يشترك عنصر ممثل ثلاثي التكافؤ مع العنصران Y ، Z كلٍ على حدة في تكوين سبائك، ما اسم هذه السبائك ؟ وما نوعها ؟

التركيب الإلكتروني	الأيون
$[_{18}Ar], 3d^5$	W^{3+}
$[_{18}Ar], 3d^7$	Y^{3+}
$[_{18}Ar], 3d^7$	X^{2+}
$[_{18}Ar], 3d^{10}$	Z^{+}



من مخطط التفاعلات التالية والتي تحدث في الظروف المناسبة :

$$FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} (A) \xrightarrow{O_2} (B) \xrightarrow[>700\,°C]{CO} (C)$$

استنتج التركيب الإلكتروني لكاتيونات الحديد وذرة الحديد في المخطط السابق .







SCAN ME!

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

فلز الحديد

1 جميع ما يلي من خواص الحديد الفيزيائية ماعدا ....

أ) قابل للطرق والسحب والتشكيل
ب) عند تسخينه فى الهواء يتأكسد إلى أكسيد الحديد المختلط
ج) درجة انصهاره وغليانه مرتفعة
د) كثافتة مرتفعة أكبر من العنصر الذى يسبقه فى الدورة

2 من الخواص الكيميائية للحديد ....

أ) يتفاعل مع اللافلزات عن طريق الاتحاد المباشر
ب) يتفاعل مع الأحماض المخففة عن طريق الإحلال المزدوج
ج) يتفاعل مع بخار الماء وينتج أكسيد الحديد الأحمر
د) يتفاعل مع القلويات ويعطى رواسب ملونة

3 إحدى العبارات الآتية غير صحيحة عن خواص الحديد ....

أ) يتفاعل مع الكلور وينتج كلوريد الحديد III ؛ لأن غاز الكلور عامل مؤكسد
ب) يتفاعل مع الأحماض المخففة وينتج خليط من محاليل الأملاح الثنائية والثلاثية
ج) يتفاعل وهو مسخن لدرجة الاحمرار مع الهواء مكوناً أكسيد الحديد الأسود
د) يكون طبقة من الأكسيد غير مسامية عند إضافة حمض النيتريك المركز إليه

4 أى مما يأتى لا يمكن تمييزه باستخدام برادة الحديد ؟

أ) حمض الكبريتيك المركز وحمض الكبريتيك المخفف
ب) حمض الكبريتيك المخفف وحمض الهيدروكلوريك المخفف
ج) حمض النيتريك المركز وحمض الهيدروكلوريك المركز
د) حمض الكبريتيك المركز وحمض النيتريك المركز

5 أضيف محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز إلى خليط متكافئ من برادة الحديد وحمض الكبريتيك المركز الساخن ، أي مما يلي يعبر عن نواتج التفاعل النهائية ؟

أ) $FeSO_4$ ، $Fe_2(SO_4)_3$ ، K_2SO_4 ، $Cr_2(SO_4)_3$ ، H_2O
ب) $Fe_2(SO_4)_3$ ، K_2SO_4 ، $Cr_2(SO_4)_3$ ، H_2O
ج) $FeSO_4$ ، K_2SO_4 ، $Cr_2(SO_4)_3$ ، H_2
د) $FeSO_4$ ، $Fe_2(SO_4)_3$ ، K_2SO_4 ، SO_2 ، $Cr_2(SO_4)_3$ ، H_2



أى مما يلى صحيح عند تفاعل الحديد مع اللافلزات فى الظروف المناسبة ؟

(أ) يتفاعل مع الكبريت وينتج كبريتيد الحديد II ؛ لأن الكبريت عامل مؤكسد قوى

(ب) يتفاعل مع الكبريت وينتج كبريتيد الحديد III ؛ لأن الكبريت عامل مؤكسد ضعيف

(ج) يتفاعل مع الكلور وينتج كلوريد الحديد II ؛ لأن الكلور عامل مؤكسد ضعيف

(د) يتفاعل مع الكلور و ينتج كلوريد الحديد III ؛ لأن الكلور عامل مؤكسد قوى



أى مما يلى صحيح عن تفاعلات الحديد ؟

	مع حمض الكبريتيك المركز	مع حمض النيتريك المركز	مع حمض الهيدروكلوريك المخفف
(أ)	يتصاعد غاز يخضر ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة	تتكون طبقة من الأكسيد غير مسامية	يتصاعد غاز يشتعل بفرقعة عند تقريبه من شظية مشتعلة + محلول أصفر اللون
(ب)	يتصاعد غاز عندما يذوب في الماء يتكون $H_2SO_{4(aq)}$	تتكون طبقة من الأكسيد مسامية	يتصاعد غاز يخضر ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة + محلول أصفر اللون
(ج)	يتصاعد غاز عندما يذوب في الماء يتكون $H_2SO_{4(aq)}$	تتكون طبقة من الأكسيد مسامية	يتصاعد غاز يخضر ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة + محلول أخضر اللون
(د)	يتصاعد غاز يخضر ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة	تتكون طبقة من الأكسيد غير مسامية	يتصاعد غاز يشتعل بفرقعة عند تقريبه من شظية مشتعلة + محلول أخضر اللون



تم إضافة قطعة حديد إلى عينة من حمض Y وحدثت ظاهرة تمنع استمرار التفاعل، وبعد فترة أضيفت كمية من الحمض Z للتغلب على هذه الظاهرة، أي مما يلي صحيح ؟

	الحمض Y	تركيز الحمض Y	الحمض Z	تركيز الحمض Z
(أ)	الهيدروكلوريك	مركز	النيتريك	مركز
(ب)	الهيدروكلوريك	مخفف	النيتريك	مركز
(ج)	النيتريك	مخفف	الهيدروكلوريك	مخفف
(د)	النيتريك	مركز	الهيدروكلوريك	مخفف



عند تفاعل أكثر الفلزات الانتقالية وفرة فى القشرة الأرضية (X) مع الحمض (A) المركز يتكون طبقة من الأكسيد تسبب خمول ظاهرى له، ويستخدم الحمض (B) فى إزالة طبقة الأكسيد المتكونة، وعند تخفيف الحمض (A) وتفاعله مع الفلز (X) يتكون محلول الملح (C)؛ فإن المواد (A)، (B)، (C) على الترتيب ....

(أ) A : حمض النيتريك – B : حمض الهيدروكلوريك – C : كلوريد الحديد II

(ب) A : حمض الهيدروكلوريك – B : حمض النيتريك – C : نترات حديد II

(ج) A : حمض النيتريك – B : حمض الهيدروكلوريك – C : نترات الحديد III

(د) A : حمض الكبريتيك – B : حمض الهيدروكلوريك – C : كبريتات الحديد II

١٠ A ، B محلولان يتكونان معاً من تفاعل الحديد مع حمض معدنى C (إذا كان عدد الإلكترونات المفردة فى A أقل من B)، أى مما يلى صحيح ؟

	A	B	C
Ⓐ	$FeCl_3$	$FeCl_2$	HCl مركز
Ⓑ	$FeCl_2$	$FeCl_3$	HCl مخفف
Ⓒ	$FeSO_4$	$Fe_2(SO_4)_3$	H_2SO_4 مركز
Ⓓ	$Fe_2(SO_4)_3$	$FeSO_4$	H_2SO_4 مركز

أكاسيد الحديد

١١ يمكن تحضير أكسيد الحديد II عن طريق كل مما يأتى ماعدا ....

أ) إمرار غاز الهيدروجين على أكسيد الحديد الأحمر عند درجة حرارة 500 °C

ب) إمرار غاز الهيدروجين على أكسيد الحديد المختلط عند درجة حرارة 600 °C

ج) تسخين كبريتات الحديد II بشدة بمعزل عن الهواء

د) تسخين أوكسالات الحديد II بشدة بمعزل عن الهواء

١٢ يمكن تحضير أكسيد الحديد III عن طريق تسخين كل مما يأتى ماعدا ....

أ) أكسيد الحديد الأسود فى الهواء

ب) أوكسالات حديد II بشدة بمعزل عن الهواء

ج) كربونات الحديد II بشدة فى الهواء

د) كبريتات الحديد II بشدة فى الهواء

١٣ يمكن تحضير أكسيد الحديد المغناطيسى عن طريق كل مما يأتى ماعدا ....

أ) إمرار $H_{2(g)}$ على Fe_2O_3 عند 250 °C

ب) إمرار $H_2O_{(v)}$ على $Fe_{(s)}$ عند 500 °C

ج) تسخين $Fe_{(s)}$ بشدة فى الهواء الجوى

د) تسخين $FeO_{(s)}$ بشدة فى الهواء الجوى

١٤ كل مما يأتى يمكن الحصول منه على فلز الحديد ماعدا ....

أ) تسخين أكسيد الحديد III مع الغاز المائى عند 800 °C

ب) تسخين أكسيد الحديد III مع $CO_{(g)}$ عند 900 °C

ج) إضافة مسحوق الخارصين إلى محلول كلوريد الحديد II

د) الانحلال الحرارى لخام السيدريت

١٥ أكسيد للحديد (A) يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف، يمكن الحصول على هذا الأكسيد من خلال ....

أ) تسخين أكسالات الحديد II فى الهواء

ب) اختزال أكسيد الحديد III عند 300 °C

ج) اختزال أكسيد الحديد المختلط عند 600 °C

د) التقطير الإتلافى لكبريتات الحديد II

١٦ الإنحلال الحراري لكل مما يلي يعطي خليط من غازين ما عدا ....



أ) $FeSO_4$ ب) $Fe(COO)_2$ ج) $FeCO_3$ د) $Fe(OH)_3$



١٧ من خلال المعادلات المقابلة :

$Fe_{(s)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} X_{(s)}$

$X_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Y_{(s)} + Z_{(aq)}$

$Y_{(s)} \xrightarrow{250^\circ C} A_{(s)} + B_{(v)}$

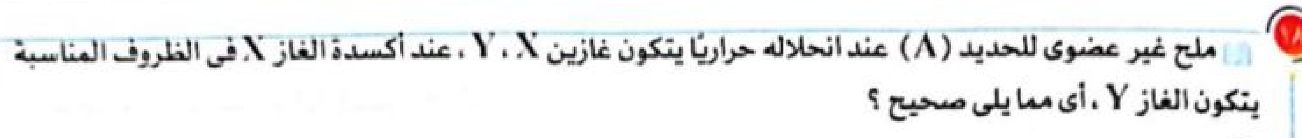
أي مما يلي صحيح ؟

(أ) يذوب $A_{(s)}$ في الأحماض المخففة ويعطي ملح حديد III وماء

(ب) يذوب $A_{(s)}$ في الأحماض المركزة الساخنة ويعطي ملح حديد II وماء

(ج) يذوب $Y_{(s)}$ في الأحماض المركزة الساخنة ويعطي ملح حديد II وماء

(د) يذوب $Y_{(s)}$ في الأحماض المخففة ويعطي ملح حديد III وماء



١٨ ملح غير عضوى للحديد (A) عند انحلاله حرارياً يتكون غازين X ، Y ، عند أكسدة الغاز X فى الظروف المناسبة يتكون الغاز Y ، أى مما يلى صحيح ؟

(أ) نحصل على الملح (A) من تفاعل الحديد مع حمض الأكساليك

(ب) نحصل على الملح (A) من تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

(ج) الغاز X هو SO_2 ، الغاز Y هو SO_3

(د) الغاز X هو CO ، الغاز Y هو CO_2

١٩ عند تسخين كبريتات الحديد II بشدة، يمكن اختزال الناتج الصلب بواسطة غاز .... ليتكون غاز ....

(أ) ثانى أكسيد الكبريت – يعكر ماء الجير الرائق

(ب) أول أكسيد الكربون – يعكر ماء الجير الرائق

(ج) ثالث أكسيد الكبريت – يخضر ورقة مبللة بـ $K_2Cr_2O_{7(aq)}$ المحمضة

(د) أول أكسيد الكربون – يخضر ورقة مبللة بـ $K_2Cr_2O_{7(aq)}$ المحمضة



٢٠ عند تسخين أوكسالات الحديد II ثم تعرض النواتج للهواء فتكون النواتج النهائية هى ....

(أ) $FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$

(ب) $Fe_2O_3 + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$

(ج) $Fe_2O_3 + CO_{2(g)}$

(د) $FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$



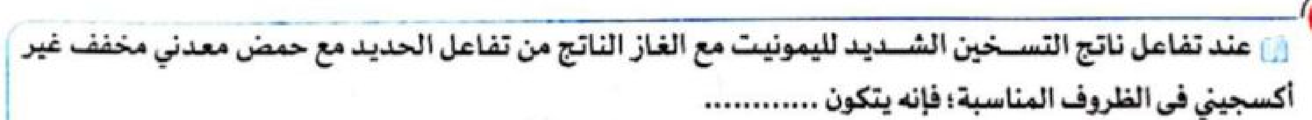
٢١ عند تفاعل ناتج التسخين الشديد لليمونيت مع الغاز الناتج من تفاعل الحديد مع حمض معدني مخفف غير أكسجيني فى الظروف المناسبة؛ فإنه يتكون ....

(أ) FeO فقط

(ب) Fe_2O_3 أو FeO

(ج) Fe_3O_4 فقط

(د) FeO أو Fe_3O_4



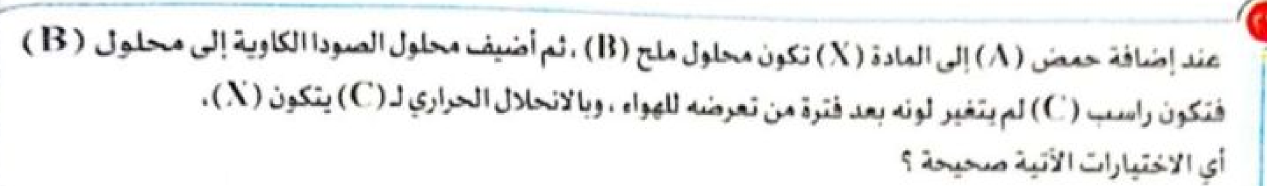
٢٢ عند تسخين كربونات الحديد II فى الهواء الجوى بشدة يتكون مركب صلب (X)، وعند إضافة حمض الهيدروكلوريك المركز الساخن إلى المركب (X) يتكون مركب آخر (Y)؛ أياً مما يلي صحيح عند تحويل (Y) إلى (X) ؟

(أ) التفاعل مع قلوى - انحلال حراري ، ويزداد العزم المغناطيسى

(ب) التفاعل مع قلوى – انحلال حرارى ، ولا يتغير العزم المغناطيسى

(ج) الأكسدة – التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المركز ، ويزداد العزم المغناطيسى

(د) الانحلال الحرارى – التفاعل مع قلوى ، ولا يتغير العزم المغناطيسى



٢٣ عند إضافة حمض (A) إلى المادة (X) تكون محلول ملح (B)، ثم أضيف محلول الصودا الكاوية إلى محلول (B) فتكون راسب (C) لم يتغير لونه بعد فترة من تعرضه للهواء، وبالانحلال الحراري لـ (C) يتكون (X).

أي الاختيارات الآتية صحيحة ؟

ⓐ X : أكسيد الحديد III و محلول الملح (B) أخضر اللون

ⓑ X: أكسيد حديد II و محلول الملح (B) أصفر اللون

ⓒ الحمض (A) هو حمض الكبريتيك المركز والمادة (X) حمراء اللون

ⓓ الحمض (A) هو حمض الكبريتيك المخفف والمادة (X) حمراء اللون

٢٤ أربعة من مركبات الحديد لها الصفات التالية :

(A) عند تسخينه بشدة يتكون أكسيد أحمر اللون وبخار الماء.

(B) عند تسخينه بمعزل عن الهواء يتكون أكسيد أسود اللون وغاز ثانى أكسيد الكربون فقط.

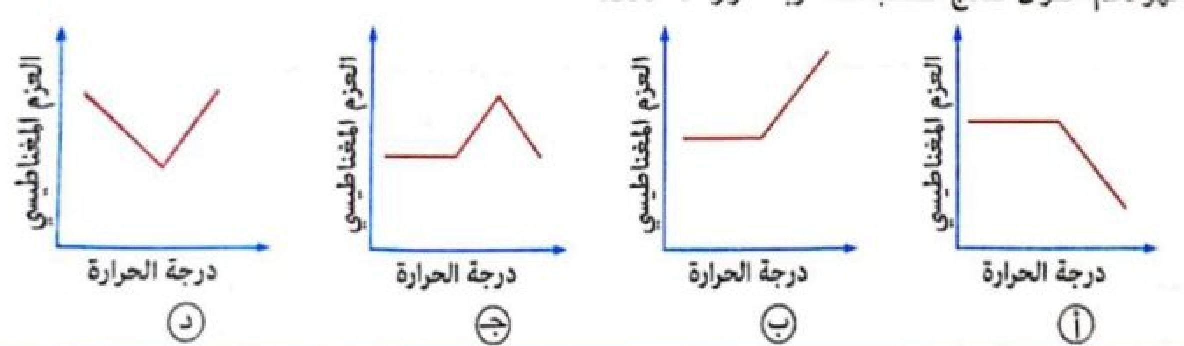
(C) يصعب أكسدته.

(D) ناتج من تفاعل الأكسيد الأحمر مع حمض الكبريتيك المركز.

تعرف على المركبات السابقة ....

	(A)	(B)	(C)	(D)
ⓐ	$(COO)_2Fe$	$FeSO_4$	Fe_3O_4	$Fe_2(SO_4)_3$
ⓑ	$2Fe_2O_3 . 3H_2O$	$(COO)_2Fe$	Fe_2O_3	$FeSO_4$
ⓒ	$Fe(OH)_3$	$FeCO_3$	FeO	$FeSO_4$
ⓓ	$Fe(OH)_3$	$FeCO_3$	Fe_2O_3	$Fe_2(SO_4)_3$

٢٥ أى الأشكال البيانية الآتية يعبر عن التغير الحادث فى قيم العزم المغناطيسى بتسخين أوكسالات الحديد II فى الهواء ثم اختزال الناتج الصلب عند درجة حرارة 800°C؟





٢٦ يمكن الحصول على أكسيد الحديد المختلط من أكسيد الحديد الذى يتفاعل مع الأحماض المخففة عن طريق ....

ⓐ عمليتى أكسدة متتاليتين

ⓑ عملية أكسدة ثم عملية اختزال

ⓒ عملية أكسدة واحدة فقط

ⓓ عمليتى اختزال متتاليتين



٢٧ أى المركبات التالية عند تسخينها بمعزل عن الهواء يتغير عزمها المغناطيسى ؟

(أ) كبريتات الحديد II (ب) الهيماتيت (ج) أكسالات الحديد II (د) الليمونيت



٢٨ (X) ، (Y) يمثلان حمضين، (X) لا يمكن أن يتفاعل مع الأكسيد المستخدم كلون أحمر فى الدهانات، و (Y) يتفاعل مع الحديد مكونًا غاز له رائحة نفاذة يستخدم فى تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس، أى مما يلى صحيح ؟

(أ) يتفاعل (X) مع الحديد منتجًا محلول أصفر اللون وغاز الهيدروجين
(ب) يتفاعل (Y) مع أكسيد الحديد الأكثر استقرارًا مكونًا محلول أصفر اللون
(ج) X هو حمض الهيدروكلوريك المركز و Y حمض كبريتيك مركز ساخن
(د) يتفاعل (X) مع Fe_3O_4 ويعطى خليط من أملاح الحديد الثنائية والثلاثية



٢٩ أى مما يلى ينتج عند تفاعل حمض الكبريتيك المركز مع الحديد ولا ينتج عند تفاعل نفس الحمض مع أكسيد الحديد الذى له خواص مغناطيسية ؟

(أ) غاز حامضى عديم اللون والرائحة (ب) غاز حامضى نفاذ الرائحة وعديم اللون
(ج) غاز قاعدى نفاذ الرائحة وعديم اللون (د) غاز قاعدى عديم اللون والرائحة



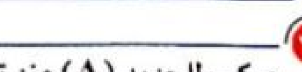
٣٠ عند اختزال أكسيد الحديد III فى أحد أفران الاختزال ثم تفاعل الناتج مع حمض الكبريتيك المخفف يتكون غاز ....

(أ) نفاذ الرائحة ومحلول ملون (ب) نفاذ الرائحة ومحلول عديم اللون
(ج) عديم الرائحة ومحلول ملون (د) عديم الرائحة ومحلول عديم اللون



٣١ أضيف خليط متكافئ من برادة الحديد وحمض الهيدروكلوريك المخفف إلى أكسيد الحديد المغناطيسى فى الظروف المناسبة فيكون الناتج النهائى هو ....

(أ) $FeCl_3$ ، FeO ، H_2 (ب) FeO، $FeCl_2$ ، H_2O
(ج) $FeCl_3$ ، Fe_2O_3 ، H_2 (د) $FeCl_2$ ، Fe_2O_3 ، H_2O



٣٢ مركب للحديد (A) عند تسخينه بشدة عند درجة الحرارة $280\ ^{o}C$ ينتج عنه أكسيد للحديد (B) غير قابل للأكسدة وبخار ماء، وبإمرار غاز الهيدروجين على الأكسيد الناتج عند $500\ ^{o}C$ يتكون المركب (C) الذى يتفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف منتجًا المركب (D).

أى مما يلى يعد صحيحًا ؟

(أ) يمكن الحصول على (A) من تفاعل (D) مع هيدروكسيد الأمونيوم
(ب) المركب (D) لا يزيل لون محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة
(ج) المركب (A) يزيل لون محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة
(د) المركب (D) يزيل لون محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة



A ، B أكاسيد للحديد :

A : عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إليه ينتج خليط من محاليل أملاح للحديد II ، III

B : يتفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف ويتكون محلول ملون.

أى مما يلى صحيح عن A ، B ؟

(أ) لا يمكن التمييز بين B والحديد باستخدام حمض الكبريتيك المخفف

(ب) A ، B كلاهما أسود اللون ، ومتساويين فى العزم المغناطيسى

(ج) يمكن التمييز بين A والحديد باستخدام حمض الكبريتيك المركز

(د) A ، B مختلفان فى اللون ، ومختلفان فى العزم المغناطيسى



أى العمليات الآتية تحدث لهيدروكسيد حديد II لإنتاج الحديد على الترتيب ؟

(أ) تفاعل مع $dil.H_2SO_4$ - اختزال - انحلال حرارى

(ب) تفاعل مع $dil.H_2SO_4$ - انحلال حرارى - اختزال

(ج) انحلال حرارى - اختزال - أكسدة

(د) انحلال حرارى - أكسدة - التفاعل مع حمض مركز



للحصول على $Fe(OH)_2$ من كبريتات الحديد II ، يتم تنفيذ العمليات التالية على الترتيب ....

(أ) انحلال حرارى - أكسدة - إضافة حمض HCl مركز - إضافة NaOH

(ب) تفاعل مع قلوى - إضافة حمض HCl مخفف - أكسدة

(ج) انحلال حرارى - اختزال - إضافة حمض HCl مخفف - إضافة NaOH

(د) تحميص - اختزال - إمرار غاز Cl_2 على الناتج - إضافة NaOH





للحصول على الحديد من محلول ملح ثلاثى نتبع الخطوات التالية على الترتيب ....

(أ) إحلال مزدوج - انحلال حرارى - اختزال

(ب) انحلال حرارى - اختزال

(ج) إحلال مزدوج - انحلال حرارى - أكسدة

(د) انحلال حرارى - أكسدة



ترتيب الخطوات للحصول على كلوريد الحديد II من كبريتات الحديد II

(أ) تفاعل مع فلز Zn - تفاعل الفلز مع حمض الكبريتيك المخفف

(ب) تسخين بشدة - اختزال - تعادل

(ج) أكسدة - تفاعل مع الصودا الكاوية - تسخين عند أعلى من 200°C

(د) تفاعل مع محلول النشادر - تسخين بشدة - اختزال



للحصول على هيدروكسيد الحديد II من أكسيد الحديد III تجرى التفاعلات الآتية فى الظروف المناسبة ....

(أ) التفاعل مع $CO_{(g)}$ ثم التفاعل مع $HCl_{(aq)}$ ثم التفاعل مع $NaOH_{(aq)}$

(ب) التفاعل مع $HCl_{(aq)}$ ثم التفاعل مع $CO_{(g)}$ ثم التفاعل مع $NaOH_{(aq)}$

(ج) التفاعل مع $NaOH_{(aq)}$ ثم التفاعل مع $HCl_{(aq)}$ ثم التفاعل مع $CO_{(g)}$

(د) التفاعل مع $NaOH_{(aq)}$ ثم التفاعل مع $CO_{(g)}$ ثم التفاعل مع $HCl_{(aq)}$

٣٩ من مخططات التفاعلات الآتية :

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} X_{(s)} + Y_{(g)} + Z_{(g)}$$

$$(COO)_2Fe \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} A_{(s)} + B_{(g)} + C_{(g)}$$

فتكون أعداد تأكسد العناصر المتحدة مع الأكسجين ....

أ) $Y_{(g)} + Z_{(g)} < B_{(g)} + C_{(g)}$

ب) $Y_{(g)} + Z_{(g)} = B_{(g)} + C_{(g)}$

ج) $A < X$

د) $A = X$

٤٠ تسخين عينة نقية من المواد التالية في الهواء يؤدي إلى نقص كتلتها ماعدا ....

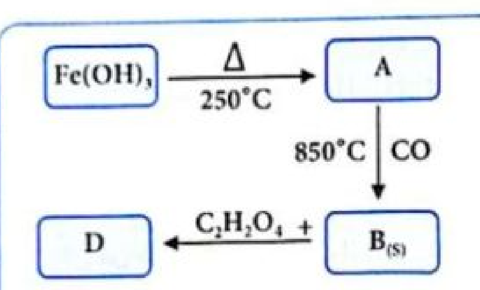
أ) أكسالات الحديد II

ب) أكسيد الحديد II

ج) كربونات الحديد II

د) كبريتات الحديد II

٤١ المخطط المقابل يوضح بعض التفاعلات التى تحـدث فى الظـروف المناسبة لها :



أى من الاختيـارات التالية صحيحـة ؟

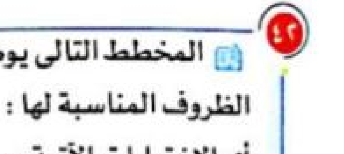
أ) عند تسخين المركب D فى الهواء يصبح لونه أسود

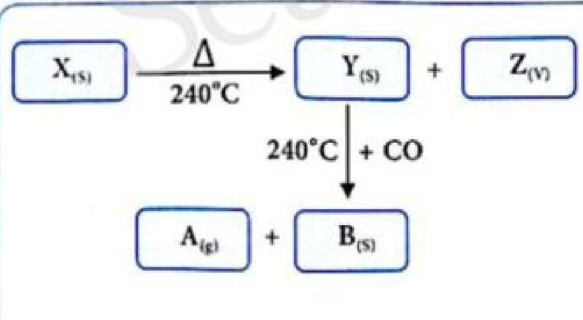
ب) عند تسخين المركب D فى الهواء ينتج المركب A

ج) عند تفاعل B مع HCl مخفف ينتج كلوريد الحديد III

د) عند تفاعل A مع HCl مخفف ينتج كلوريد الحديد III

٤٢ المخطط التالى يوضح بعض التفاعلات التى تحدث فى الظروف المناسبة لها :

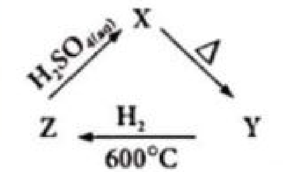




أى الاختيارات الآتية صحيحة بالنسبة للمركبات X ، B ، A ؟

	X	B	A
أ	$Fe(OH)_3$	FeO	H_2O
ب	$FeCO_3$	FeO	CO_2
ج	$Fe(OH)_3$	Fe_3O_4	CO_2
د	$FeSO_4$	FeO	H_2O

٤٣ من المخطط التالى الذى تتم تفاعلاته فى الظروف المناسبة لكل تفاعل،



فإن المركبات X ، Y ، Z هى ....

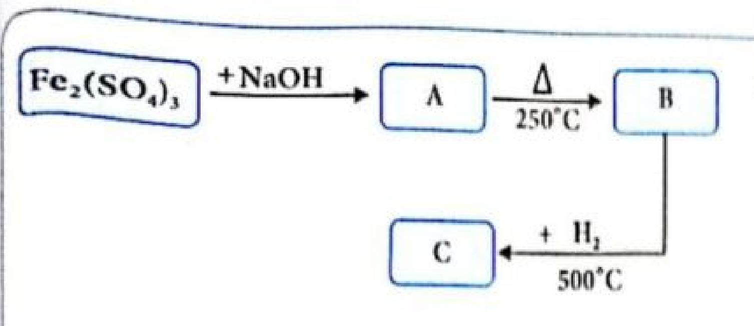
أ) $X: FeSO_4$ ، $Y: Fe_2O_3$ ، $Z: Fe_3O_4$

ب) $X: FeSO_4$ ، $Y: Fe_2O_3$ ، $Z: FeO$

ج) $X: Fe_2(SO_4)_3$ ، $Y: Fe_2O_3$ ، $Z: Fe_3O_4$

د) $X: Fe_2(SO_4)_3$ ، $Y: Fe_3O_4$ ، $Z: FeO$

٤٤ المخطط المقابل يوضح بعض التفاعلات التى تحدث فى الظروف المناسبة لها :



أى من الاختيارات التالية صحيحة ؟

(أ) يتساوى A مع C فى العزم المغناطيسى

(ب) يتساوى B مع C فى العزم المغناطيسى

(ج) يتفاعل C مع حمض الكبريتيك المخفف وينتج كبريتات الحديد III

(د) يتفاعل B مع حمض الكبريتيك المركز وينتج كبريتات الحديد III

٤٥ من التفاعلات المقابلة :

A —Δ / معزل عن الهواء→ غاز يستخدم فى اختزال اكاسيد الحديد

B —Δ→ غاز عندما يذوب في الماء ينتج حمض الكبريتوز

تكون المركبات A ، B هى ....

(أ) A : كبريتات حديد II ، B : هيدروكسيد الحديد III

(ب) A : أوكسالات الحديد II ، B : هيدروكسيد الحديد III

(ج) A : أوكسالات الحديد II ، B : كبريتات حديد II

(د) A : كبريتات حديد II ، B : أكسيد حديد III

٤٦ من مخطط التفاعلات التالى :

$Fe_{(S)}$ —Δ / O_2→ (A) —$H_2SO_{4(l)}$ / Δ→ محلول —H_2→ $B_{(aq)}$

ماالذي يمثله (A) و (B) ؟

(أ) A: FeO ، B: $FeSO_4$

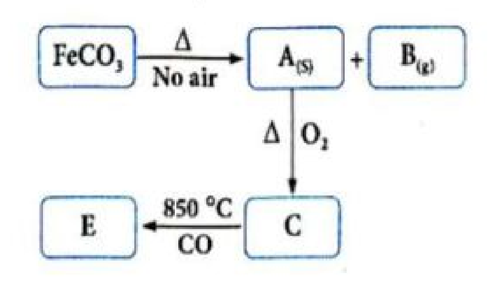
(ب) A: Fe_2O_3 ، B: $Fe_2(SO_4)_3$

(ج) A: Fe_3O_4 ، B: $Fe_2(SO_4)_3$

(د) A: Fe_3O_4 ، B: $FeSO_4$



٤٧ المخطط التالى يوضح بعض التفاعلات فى الظروف المناسبة لها :



أى مما يأتى يعبر عن العمليات اللازمة للحصول على A من E ؟

(أ) أكسدة تامة – اختزال عند 250^0C – تفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

(ب) تفاعل مع Cl_2 – إضافة قلوى – انحلال حرارى – اختزال عند 500°C

(ج) أكسدة – تفاعل مع حمض الكبريتيك المركز – انحلال حرارى

(د) إضافة قلوى – إضافة حمض الكبريتيك المخفف – انحلال حرارى

٤٨ من مخططات التفاعلات المقابلة :

$$\text{هيماتيت} \xrightarrow[800^\circ C]{\text{اختزال}} A \xrightarrow{Cl_2} B$$

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + Fe \longrightarrow C$$

للحصول على المركب B من المركب C ؛ فإنه يلزم إجراء العمليات الآتية فى الظروف المناسبة ....

(أ) $C \xrightarrow{\text{أكسدة}} X \xrightarrow[\Delta]{HCl_{(l)}} Y \xrightarrow[\text{معزل عن الهواء}]{\Delta} B$

(ب) $C \xrightarrow{\text{أكسدة}} X \xrightarrow[\Delta]{H_2} Y \xrightarrow[\text{معزل عن الهواء}]{\Delta} B$

(ج) $C \xrightarrow[\text{معزل عن الهواء}]{\Delta} X \xrightarrow{\text{أكسدة}} Y \xrightarrow[\Delta]{HCl_{(l)}} B$

(د) $C \xrightarrow[\text{معزل عن الهواء}]{\Delta} X \xrightarrow{\text{أكسدة}} Y \xrightarrow{H_2} B$



٤٩ المركب A ينتج من تفاعل الحديد مع الكلور

المركب B يوجد فى خام المجنتيت

فإنه لتحويل المركب A الى المركب B يجب إجراء العمليات الآتية فى الظروف المناسبة ....

(أ) $A \xrightarrow{\text{اختزال}} X \xrightarrow{\text{انحلال حراري}} Y \xrightarrow{\text{محلول قلوي}} B$

(ب) $A \xrightarrow{\text{محلول قلوي}} X \xrightarrow{\text{انحلال حراري}} Y \xrightarrow{\text{اختزال}} B$

(ج) $A \xrightarrow{\text{أكسدة}} X \xrightarrow{\text{محلول قلوي}} Y \xrightarrow{\text{انحلال حراري}} B$

(د) $A \xrightarrow{\text{انحلال حراري}} X \xrightarrow{\text{أكسدة}} Y \xrightarrow{\text{محلول قلوي}} B$



٥٠ من مخطط التفاعلات الآتية :

$$Fe \xrightarrow{Cl_2} A \xrightarrow{\text{محلول قلوي}} B \xrightarrow{\Delta} C$$

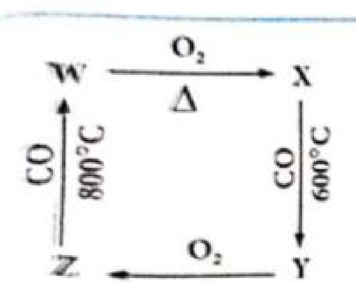
فتكون المركبات C ، B ، A وأثر الهواء على المركب C ....

(أ) B : $Fe(OH)_3$ ، C : Fe_2O_3 ، C : لا يتأكسد
(ب) A : $FeCl_2$ ، C : FeO ، C : يتأكسد
(ج) B : $Fe(OH)_2$ ، C : Fe_2O_3 ، C : يختزل
(د) A : $FeCl_2$ ، C : Fe_2O_3 ، C : لا يختزل



٥١ الترتيب الصحيح للعمليات اللازمة للحصول على كبريتيد الحديد II من كبريتات الحديد II هو ....

(أ) التفاعل مع الكبريت الأكسدة ثم التحلل الحرارى
(ب) التحلل الحرارى ثم الاختزال ثم التفاعل مع الكبريت
(ج) التحلل الحرارى ثم الأكسدة ثم التفاعل مع الكبريت
(د) التفاعل مع الكبريت ثم الاختزال ثم التحلل الحرارى



من مخطط التفاعلات المقابل :

أي مما يلي صحيح للعزم المغناطيسي ....

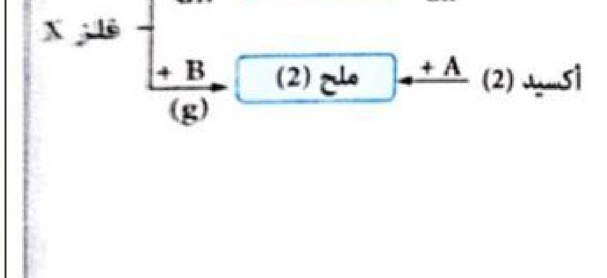
(أ) $W < Y$

(ب) $Z < W$

(ج) $Y < Z$

(د) $Y < W$





ادرس المخطط المقابل جيدًا، ثم استنتج الأكسيد 1، 2، الملح 1، 2 على الترتيب ....

	الأكسيد 1	الأكسيد 2	الملح 1	الملح 2
(أ)	Fe_3O_4	FeO	$Fe_2(SO_4)_3$	$FeSO_4$
(ب)	FeO	Fe_2O_3	$FeCl_2$	$FeCl_3$
(ج)	Fe_2O_3	FeO	$FeSO_4$	$Fe_2(SO_4)_3$
(د)	FeO	Fe_3O_4	$FeCl_3$	$FeCl_2$



للحصول على أكسيد الحديد المغناطيسى من أكسيد الحديد II كما موضح بالمخطط المقابل : يجب أن يكون المركب A هو ....



(أ) $FeCl_3$

(ب) $FeSO_4$

(ج) $Fe(OH)_3$

(د) $Fe(OH)_2$



ادرس المخطط التالى ثم اختر :

$$A \xrightarrow[\text{معزل عن الهواء}]{\Delta} \underset{(s)}{B} + \underset{(g)}{C} + \underset{(g)}{D}$$

$$X \xrightarrow{\Delta} \underset{(s)}{Y} + \underset{(g)}{Z} + \underset{(g)}{W}$$

أى مما يلى صحيح إذا علمت أن ذرتى اللافلزين فى المركبين Z ، C لهما نفس عدد التأكسد ....

(أ) عدد الإلكترونات المفردة فى المركب B أكبر من Y

(ب) Z يخضر محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة

(ج) الغاز D عامل مؤكسد فى الفرن العالى

(د) المادة X عامل مؤكسد قوى

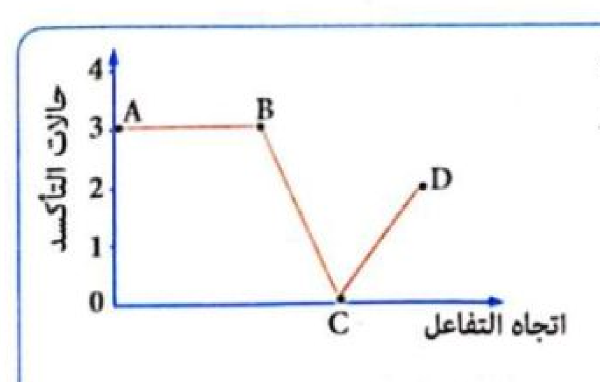


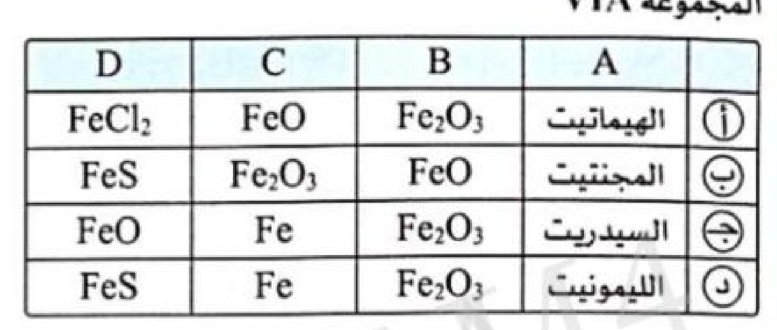
عند تتبع حالات التأكسد للحديد عن تحويل خام السيدريت إلى كلوريد الحديد III

	الخطوة الأولى	الخطوة الثانية	الخطوة الثالثة	الخطوة الرابعة
أ	لم يتغير	من 2+ إلى 3+	من 3+ إلى صفر	من صفر إلى 3+
ب	من 2+ إلى 3+	من 3+ إلى صفر	من صفر إلى 2+	من 2+ إلى 3+
ج	من 2+ إلى صفر	من صفر إلى 2+	من 2+ إلى 3+	لم يتغير
د	لم يتغير	من 2+ إلى 3+	من 2+ إلى صفر	من صفر إلى 3+



الرسم البيانى المقابل يوضح تغير حالات التأكسد عند الحصول من أحد خامات الحديد على أحد مركبات الحديد مع عنصر من عناصر المجموعة VIA





	A	B	C	D
أ	الهيماتيت	Fe_2O_3	FeO	$FeCl_2$
ب	المجنتيت	FeO	Fe_2O_3	FeS
ج	السيدريت	Fe_2O_3	Fe	FeO
د	الليمونيت	Fe_2O_3	Fe	FeS



فى المخطط التالى؛

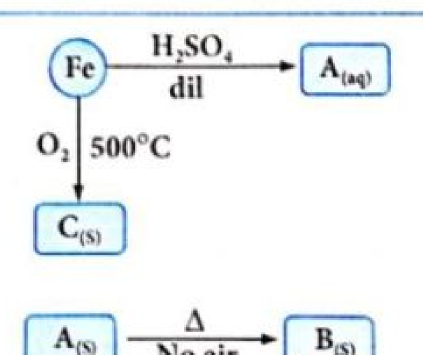
$$Fe_2(SO_4)_3 \xrightarrow{KOH} A \xrightarrow[250^\circ C]{\text{تسخين}} B \xrightarrow[800^\circ C]{CO} C \xrightarrow[\text{في إناء مغلق}]{H_2O \quad 500^\circ C} D$$

فإن المركبات هى ....

	A	B	C	D
أ	$Fe(OH)_3$	Fe_2O_3	Fe	Fe_3O_4
ب	$Fe(OH)_3$	Fe_2O_3	Fe	FeO
ج	$Fe(OH)_2$	FeO	Fe	Fe_3O_4
د	Fe_2O_3	Fe_3O_4	FeO	Fe_2O_3



ادرس المخطط المقابل ثم حدد :



خاصية مشتركة بين (B) ، (C) ....

(أ) يتفاعلان مع الأحماض المعدنية المخففة

(ب) كلاهما قابل للأكسدة

(ج) كلاهما يذوب فى الأحماض المعدنية المركزة

(د) كلاهما قابل للاختزال عند درجة حرارة 250 C°



٦٠ ادرس المخطط التالي الذى يوضح بعض التفاعلات الكيميائية التى تجرى فى الظروف المناسبة لها :

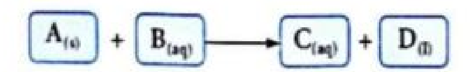
$$A \xrightarrow{+B} C \xrightarrow{+NaOH} D \xrightarrow{\Delta} E$$

إذا علمت أن عدد الالكترونات المفردة لم يتغير للعنصر الانتقالى أو أيونه إلا فى التفاعل الأول فقط.

أى مما يلى صحيح بالنسبة لهذا المخطط ؟

ⓐ $FeSO_4$: C ، Fe : A
ⓑ H_2SO_4 : B ، FeO : A
ⓒ $Fe(OH)_3$: D ، Fe_2O_3 : E
ⓓ $FeSO_4$: D ، Fe_2O_3 : C

٦١ باستخدام المعادلات التالية :

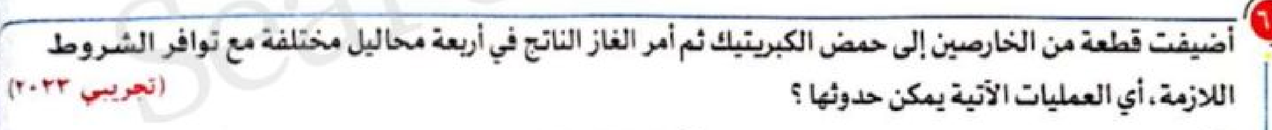


$$A_{(s)} + B_{(aq)} \longrightarrow C_{(aq)} + D_{(l)}$$

$$C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} E_{(s)} + F_{(g)} + G_{(g)}$$

إذا علمت أنه عند ذوبان (G) فى (D) ينتج (B)، أى مما يلى صحيح ؟

ⓐ Fe_3O_4 : A ، SO_3 : G
ⓑ Fe_2O_3 : A ، $FeSO_4$: C
ⓒ H_2SO_4 : B ، SO_3 : G
ⓓ SO_2 : F ، H_2SO_4 : D



امتحانات الثانوية العامة

٦٢ أضيفت قطعة من الخارصين إلى حمض الكبريتيك ثم أمر الغاز الناتج في أربعة محاليل مختلفة مع توافر الشروط اللازمة، أي العمليات الآتية يمكن حدوثها ؟ (تجريبي ٢٠٢٣)

ⓐ $YSO_4 \rightarrow Y_2(SO_4)_3$
ⓑ $WCl \rightarrow WCl_2$
ⓒ $X_2(SO_4)_3 \rightarrow XSO_4$
ⓓ $ZCl_2 \rightarrow ZCl_3$



٦٣ أي العمليات التالية صحيحة للحصول على أكسيد الحديد الأحمر؟ (تجريبي ٢٠٢٣)

ⓐ تسخين الحديد في الهواء لدرجة الإحمرار لفترة قصيرة
ⓑ إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى أكسيد الحديد II ثم تسخين الناتج
ⓒ تسخين كربونات الحديد II بمعزل عن الهواء الجوي
ⓓ إمرار بخار الماء الساخن على الحديد المسخن عند 500°C

٦٤ يمكن استخدام برادة الحديد في التمييز بين كل من .... (تجريبي/ يونيو ٢٠٢١)

ⓐ حمض الكبريتيك المركز وحمض النيتريك المركز.
ⓑ حمض الهيدروكلوريك المخفف وحمض الكبريتيك المخفف.
ⓒ كبريتات الحديد II وكبريتات الحديد III.
ⓓ أكسيد الحديد III وكبريتات الحديد III.



أي مما يلي ينتج عند تفاعل H_2SO_4 مركز مع Fe ولا ينتج عند تفاعل نفس الحمض مع أكسيد الحديد المختلط؟

(دور أول ٢٠٢٢)

(أ) H_2O

(ب) $FeSO_4$

(ج) SO_2

(د) $Fe_2(SO_4)_3$



عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى مادة (X) تكون محلول ملح، وبعد فترة من الزمن تم إضافة محلول النشادر إلى الناتج فتكون راسب.

أى الاختيارات التالية صحيحًا بالنسبة للمادة (X)، الملح، الراسب على الترتيب؟ (تجريبي ٢٠٢٢)

	المادة X	الملح	الراسب
(أ)	FeO	$FeSO_4$	$Fe(OH)_2$
(ب)	Fe_2O_3	$Fe_2(SO_4)_3$	$Fe(OH)_3$
(ج)	Fe_3O_4	$Fe_2(SO_4)_3$	$Fe(OH)_2$
(د)	FeO	$FeSO_4$	$Fe(OH)_3$



عند تسخين المركبات $FeCO_3$، Fe_3O_4، FeO - كلٍ على حدى - بشدة في الهواء الجوي ومقارنة كتلة الناتج الصلب بعد التسخين، فإن .... [Fe= 56, C= 12, O= 16]

(أ) لا تتأثر كتلة Fe_3O_4 وتزداد كتلة FeO

(ب) تزداد كتلة $FeCO_3$ ولا تتأثر كتلة Fe_3O_4

(ج) تزداد كتلة $FeCO_3$ وتقل كتلة FeO

(د) تقل كتلة $FeCO_3$ وتزداد كتلة Fe_3O_4

(تجريبي/ مايو ٢٠٢١)

٦٨

عند تسخين أكسالات الحديد II في الهواء الجوي بشدة يتكون مركب صلب (X) وعند إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن إلى المركب (X) يتكون مركب آخر (Y) وبمقارنة خواص المركبين (X) و(Y). نجد أن ....

(أ) المركب (X) أكبر من المركب (Y) في العزم المغناطيسي وأحدهما ملون.

(ب) المركب (X) يساوي المركب (Y) في العزم المغناطيسي وكلاهما غير ملون.

(ج) المركب (X) يساوي المركب (Y) في العزم المغناطيسي وكلاهما ملون.

(د) المركب (Y) أكبر من المركب (X) في العزم المغناطيسي وكلاهما ملون.

(تجريبي/ مايو ٢٠٢١)

٦٩



عند إضافة حمض كبريتيك مخفف إلى أنبوبة اختبار تحتوي على خليط من أكسيد حديد II وأكسيد حديد III فإنه بعد إتمام التفاعل سوف تحتوي الأنبوبة على ....

(دور ثان ٢٠٢١)

(أ) كبريتات حديد III وأكسيد حديد III وهيدروجين.

(ب) أكسيد حديد II وأكسيد حديد III وثاني أكسيد الكبريت.

(ج) كبريتات حديد II وأكسيد حديد III وماء.

(د) كبريتات حديد III وهيدروجين وثاني أكسيد الكبريت.

٧٠ للحصول على أكسيد حديد مغناطيسي من كلوريد الحديد III، فإن العمليات التي يجب إجراؤها على الترتيب هي ....

دور أول ٢٠٢١

(أ) التفاعل مع حمض الهيدروكلوريد – الأكسدة – الاختزال.

(ب) التفاعل مع محلول قلوي – التفكك الحراري – الاختزال.

(ج) الأكسدة – الاختزال – التفكك الحراري.

(د) التفكك الحراري – الأكسدة – التفاع مع محلول قلوي.

٧١ من المخطط المقابل:

$Fe_{(s)} \xrightarrow[(A)]{500°C} Fe_3O_{4(s)} + (B)$

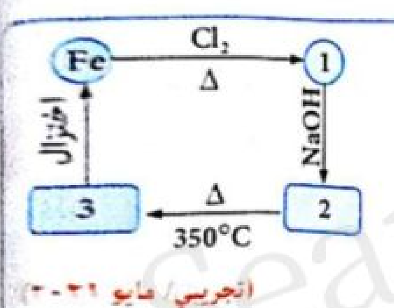
$Fe_3O_{4(s)} \xrightarrow[(C)]{500°C} FeO + (D)$

(دور ثان ٢٠٢٢)

فإن المواد (A)، (B)، (C)، (D) على الترتيب هي ....

	(A)	(B)	(C)	(D)
(أ)	$H_2O_{(v)}$	$CO_{2(g)}$	$H_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$
(ب)	$O_{2(g)}$	$CO_{(g)}$	$H_{2(g)}$	$H_2O_{(v)}$
(ج)	$H_2O_{(v)}$	$H_{2(g)}$	$CO_{(g)}$	$CO_{2(g)}$
(د)	$O_{2(g)}$	$H_2O_{(v)}$	$CO_{(g)}$	$CO_{2(g)}$

٧٢ ادرس المخطط المقابل



(تجريبي/ مايو ٢٠٢١)

أي مما يأتي يعبر عن المركبات (1)، (2)، (3) على الترتيب؟

(أ) $FeCl_2$ (1)، Fe_2O_3 (2)، $Fe(OH)_3$ (3)

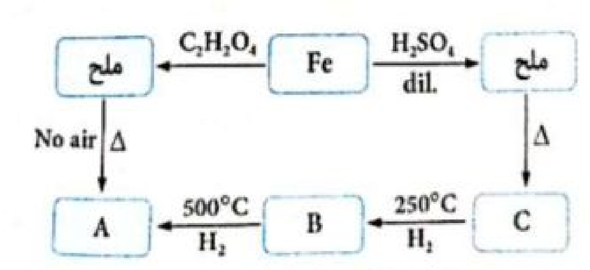
(ب) $FeCl_3$ (1)، $Fe(OH)_3$ (2)، Fe_2O_3 (3)

(ج) $FeCl_3$ (1)، Fe_2O_3 (2)، $Fe(OH)_3$ (3)

(د) $FeCl_2$ (1)، FeO (2)، $Fe(OH)_2$ (3)

٧٣ المخطط التالي يوضح تفاعلات الحديد وأكاسيده في الظروف المناسبة لها:

(دور أول ٢٠٢٣)



أي الاختيارات الآتية تعبر عن (C)، (B)، (A)؟

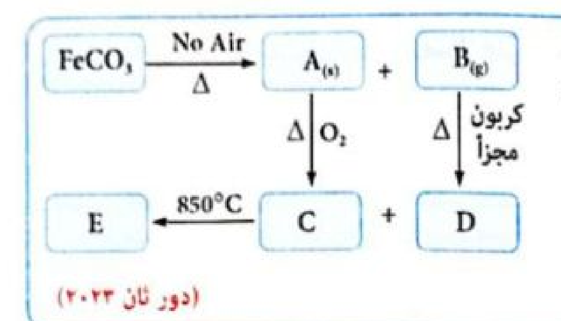
	(C)	(B)	(A)
(أ)	Fe_2O_3	FeO	Fe_3O_4
(ب)	FeO	Fe_3O_4	Fe_2O_3
(ج)	Fe_3O_4	Fe_2O_3	FeO
(د)	Fe_2O_3	Fe_3O_4	FeO

٧٤ مركبان كيميائيان (A)،(B) عند تسخين المركب (A) ينتج غاز يستخدم في اختزال أكاسيد الحديد وعند تسخين المركب (B) ينتج غاز يغير لون ورقة مبللة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز من اللون البرتقالي إلى اللون الأخضر. (تجريبي/ مايو ٢٠٢١)

أي مما يأتي يعبر تعبيرًا صحيحًا عن كل من المركبين (A)،(B) ؟

	المركب (A)	المركب (B)
أ	كبريتات الحديد II	هيدروكسيد الحديد III
ب	كربونات الحديد II	كلوريد الحديد III
ج	أكسالات الحديد II	كبريتات الحديد II
د	كبريتات الحديد III	أكسيد الحديد III

٧٥ المخطط التالي يوضح بعض التفاعلات في الظروف المناسبة لها :

أي الاختيارات الآتية صحيح بالنسبة للمركبات ((A)،(C)، (E)) ؟

أ) (A): Fe_2O_3 , (C): Fe , (E): FeO

ب) (A): FeO , (C): Fe_2O_3 , (E): Fe

ج) (A): Fe_3O_4 , (C): FeO , (E): Fe

د) (A): FeO , (C): Fe_3O_4 , (E): Fe_2O_3

(دور ثان ٢٠٢٣)



٧٦ أى الخطوات التالية تعتبر صحيحة للحصول على هيدروكسيد الحديد III من أكسيد الحديد II ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

أ) التسخين فى الهواء – اختزال عند درجة أعلى من 700°C – إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم

ب) إضافة حمض الهيدروكلوريك – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم – التسخين بمعزل عن الهواء

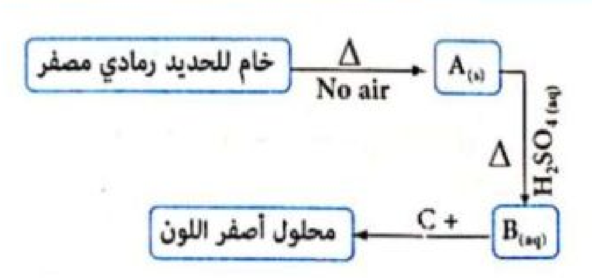
ج) التسخين فى الهواء – اختزال عند درجة 400°C – إضافة حمض الكبريتيك المخفف – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم

د) التسخين الشديد فى الهواء – إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم

ثانيًا أسئلة المقال



٧٧ ادرس المخطط التالي :

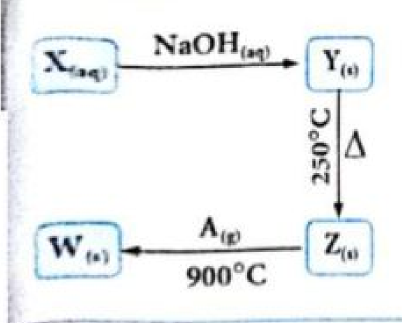


(١) تعرف على A ، B ؟

(٢) اقترح الصيغة الكيميائية للمادة C ، مع التفسير.



ادرس المخطط المقابل :



إذا علمت أن (W) هو أكثر الفلزات الانتقالية وفرة فى القشرة الأرضية ويمكن الحصول على الملح X من تفاعل. W مع غاز الكلور والتسخين

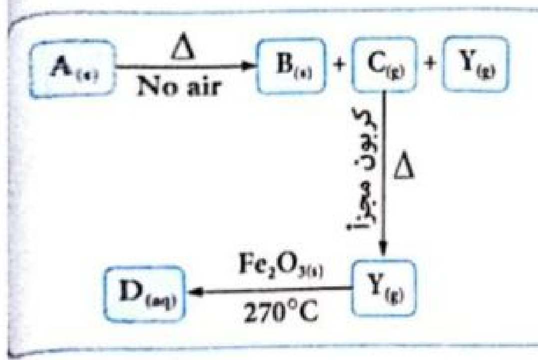
(١) تعرف على W ، Z ، Y ، X

(٢) ما ناتج تفاعل W مع حمض الكبريتيك المركز الساخن ؟

(٣) وضح لون المحلول الناتج من تفاعل W مع حمض الكبريتيك المخفف.



ادرس المخطط المقابل :



(١) تعرف على المركبات D ، Y ، C ، B ، A

(٢) كيف تميز بين D ، B ؟

(٣) ما أسماء العمليات اللازمة للحصول على D من A ؟



ادرس المخطط التالى ثم أجب :

$$Fe \xrightarrow{H_2SO_{4(aq)}} A_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} B_{(s)} + C_{(g)} + D_{(g)}$$

إذا علمت أن عند أكسدة C ينتج D

(١) تعرف على المركبات D ، C ، B ، A

(٢) وضح الخواص المغناطيسية لكاتيونات المركبات B ، A



سخن مول من أوكسالات الحديد II ومول من كبريتات حديد II كلا على حدة :

استنتج :

(١) نوع وعدد مولات الغازات الناتجة فى كل حالة.

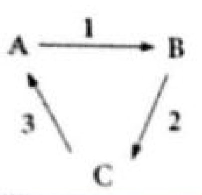
(٢) مجموع أعداد التأكسد فى نواتج العناصر المتحدة مع الأكسجين فى كل حالة.

(٨٢) من التفاعلات الآتية :

$$A + H_{2(g)} \xrightarrow{600°C} 2C + H_2O_{(V)}$$

$$B + H_{2(g)} \xrightarrow{600°C} 3C + H_2O_{(V)}$$

ادرس مخطط التفاعلات المقابل :



(١) استنتج نوع العمليات 1 : 3 من حيث الأكسدة والاختزال.

(٢) استنتج اسم المركبات C ، B ، A مبينًا أيهم أكثر استقرارًا.



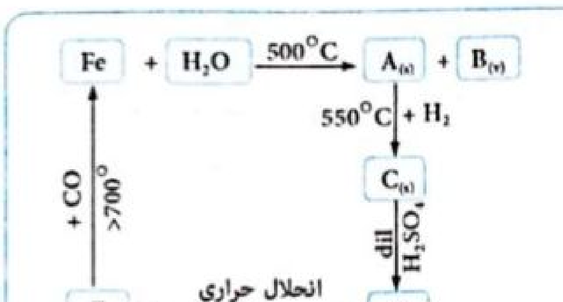
٨٣ من مخطط التفاعلات الآتية :

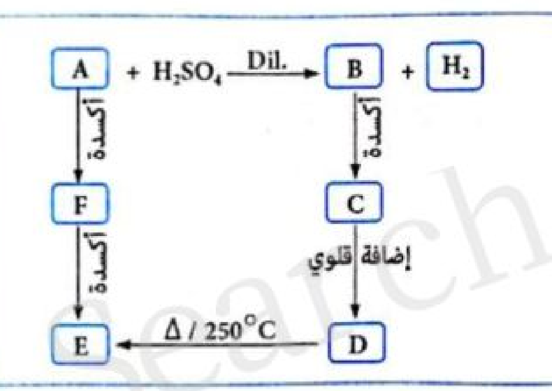
كبريتات الحديد II $\xrightarrow{1}$ $X_{(s)}$ $\xrightarrow{2}$ Y $\xrightarrow{3}$ كبريتيد الحديد II

(١) استنتج العمليات 1 ، 2 ، 3 التي تحدث في الظروف المناسبة.

(٢) استنتج أعداد التأكسد لكل من X ، Y

٨٤ ادرس المخطط التالى ثم أجب :





(١) كيف يمكن تحويل E إلى C ؟

(٢) كيف يمكن تحويل E إلى D ؟



٨٥ ادرس المخطط التالى ثم أجب :

A + H_2SO_4 $\xrightarrow{Dil.}$ B + H_2

A $\xrightarrow{\text{أكسدة}}$ F $\xrightarrow{\text{أكسدة}}$ E

B $\xrightarrow{\text{أكسدة}}$ C $\xrightarrow{\text{إضافة قلوي}}$ D $\xrightarrow{\Delta / 250°C}$ E

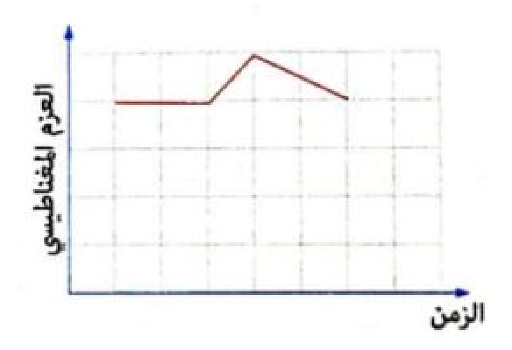
(١) اذكر التغير اللونى الحادث :

- عند تحول B إلى C
- عند تحول F إلى E

(٢) ماذا يحدث عند ؟

- تسخين $B_{(s)}$ بشدة :
- تسخين E فى الفرن العالى عند أعلى من 700°C مع غاز CO

٨٦ الشكل المقابل يعبر عن التغير فى العزم المغناطيسى عند حدوث تغيرات كيميائية لأحد خامات الحديد خلال مراحل استخلاص الحديد من خاماته من بداية التحميص حتى نهاية الاختزال.



(١) تعرف على الخام الذى يعبر عنه الشكل المقابل.

(٢) اذكر أسماء الخطوات اللازمة للحصول على محلول أحد أملاح الحديد صفراء اللون من هذا الخام.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ يكون للعنصر الانتقالى A خمسة إلكترونات مفردة عند اتحاده مع الأكسجين فى مركب صيغته هى AO ؛ فإن هذ
العنصر يقع فى المجموعة رقم ....

(أ) 4 (ب) 7 (ج) 3 (د) 11

٢ عنصر انتقالي (X) ينتهى التوزيع الإلكترونى له بالمستوى الفرعي $3d^7$، فإن محلول المركب XCl_2 ....

(أ) يمتص طاقة اللون الأزرق من الضوء المرئي
(ب) يمتص طاقة اللون الأحمر من الضوء المرئي
(ج) ملون وعدد الإلكترونات المفردة في كاتيونه يساوي 3
(د) غير ملون وعدد الإلكترونات المفردة في كاتيونه يساوي 3

٣ عنصر A من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تركيبه الإلكترونى $[_{18}Ar], 4s^X , 3d^{3X}$ ؛ فإن كل مما يأتى صحيح عن
العنصر A ماعدا ....

(أ) جميع مركباته بارامغناطيسية وجميع محاليل مركباته ملونة
(ب) لا يعطى حالة تأكسد تدل على خروج جميع إلكترونات s ، d
(ج) في حالة التأكسد 3+ تظهر محاليل مركباته خضراء اللون
(د) فى حالة التأكسد 2+ تظهر محاليل مركباته خضراء اللون

٤ A ، B عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى العنصر A يتميز بالامتلاء التام للمستوى الرئيسى الثالث.
والعنصر B يتميز بالامتلاء النصفى للمستوى الرئيسى الثالث؛ فأى العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) العنصر A انتقالى جميع محاليل مركباته ملونة (ب) العنصر A غير انتقالى جميع محاليل مركباته غير ملونة
(ج) العنصر B انتقالى جميع محاليل مركباته ملونة (د) العنصر B غير انتقالى جميع محاليل مركباته غير ملونة

٥ عند تسخين هيدروكسيد الحديد II بشدة فى الهواء ثم تفاعل المركب الصلب الناتج مع حمض
الكبريتيك المركز الساخن يتكون ....

(أ) $Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$ (ب) $FeSO_4 + H_2O$
(ج) $Fe_2(SO_4)_3 + H_2O + H_2$ (د) $FeSO_4 + H_2O + H_2$

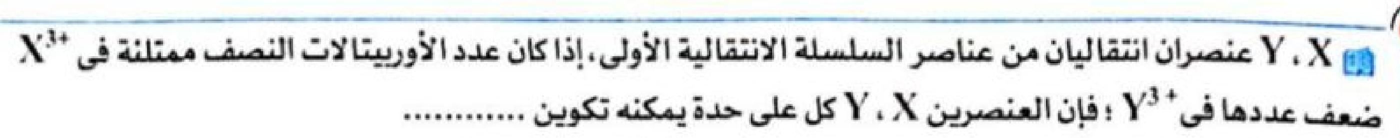
٦ إذا كان الترتيب التصاعدى لعناصر المجموعة الثامنة من الجدول الدورى في السلسلة الانتقالية الأولى حسب الكتلة الذرية هو $Z > Y > X$ ،أى مما يلى صحيح عن هذه العناصر ؟

(أ) X ، Y يستخدمان فى صناعة المغناطيسيات؛ بسبب قابليتهم للتمغنط

(ب) Y ، Z لا يستخدمان فى حالتهما النقية ولكن فى صورة سبائك أو مركبات

(جـ) Y يستخدم فى هدرجة الزيوت ، X يستخدم فى الخرسانات المسلحة

(د) Z يستخدم فى مواسير البنادق ، X يستخدم فى صناعة المغناطيسات



٧ X ، Y عنصران انتقاليان من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، إذا كان عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة فى X^{3+} ضعف عددها فى Y^{3+} ؛ فإن العنصرين X ، Y كل على حدة يمكنه تكوين ....

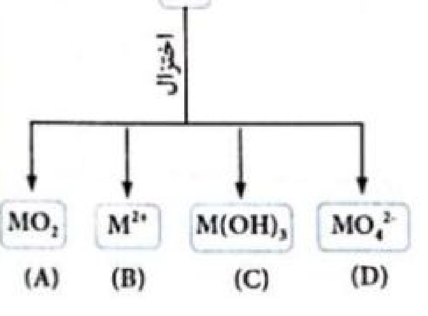
(أ) حالة التأكسد $+5$

(ب) حالة التأكسد $+6$

(جـ) سبيكة مقاومة للتآكل

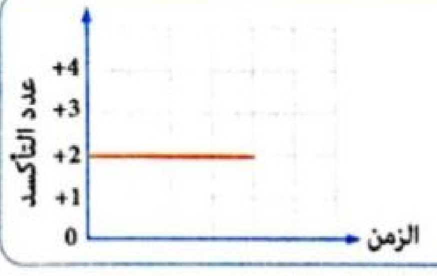
(د) سبيكة لصنع الطائرات

٨ المركب X من أهم مركبات الفلز الانتقالى M والذى بالإضافة إلى استخدامه كمادة مطهرة يستخدم كعامل مؤكسد، والمخطط التالى يوضح بعض نواتج اختزاله، أي مما يلي يعبر عن عدد الإلكترونات التي تنتقل في كل عملية اختزال لكل أيون ؟



	عملية الاختزال			
	A	B	C	D
(أ)	3	5	4	1
(ب)	4	2	3	6
(جـ)	1	3	4	5
(د)	3	5	1	4

٩ التفاعل المقابل يتم فى مرحلة ما قبل أفران الاختزال :



فإن X يعبر عن .... والعملية الحادثة ....

(أ) شوائب الكبريت ، كيميائية

(ب) شوائب الكبريت ، فيزيائية

(جـ) شوائب الفوسفور ، كيميائية

(د) شوائب الفسفور ، فيزيائية



١٠ المنحنى التالى يعبر عن تسخين كربونات الحديد II ....

(أ) فى الهواء ويزداد العزم المغناطيسى

(ب) فى الهواء ويقل العزم المغناطيسى

(جـ) بمعزل عن الهواء ولا يتغير العزم المغناطيسى

(د) بمعزل عن الهواء ويزداد العزم المغناطيسى

١١ فى أفران الاختزال يمكن حدوث كل مما يأتى <u>ماعدا</u> ....

(أ) زيادة فى عدد الإلكترونات المفردة للحديد

(ب) عملية أكسدة لبعض العناصر



(جـ) انتاج غاز ثاني أكسيد الكربون

(د) الحصول علي حديد لين لا يُستخدم صناعيًا

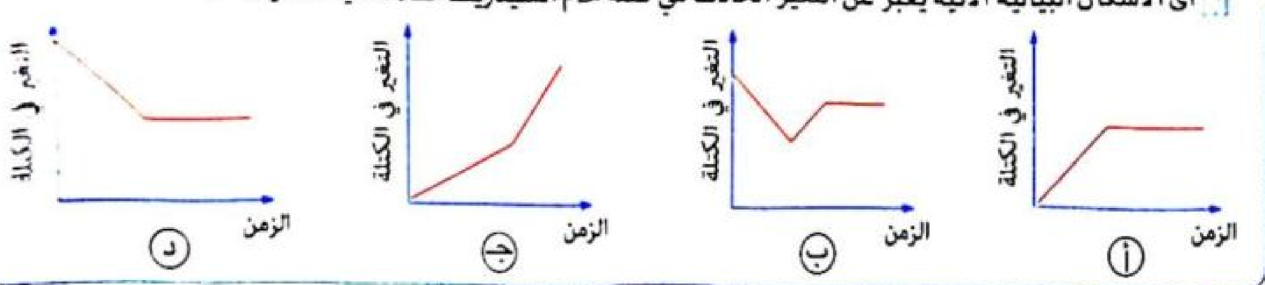


١٢ الشكل المقابل يمثل عمليات تحسين خواص خام الحديد على الترتيب، أى مما يأتى صحيح ؟

الخام (19 Ton) ← عملية Y ← الخام (19.5 Ton) ← عملية X ← الخام (20 Ton)

(أ) X : تحميص ، Y : تركيز
(ب) X : تكسير ، Y : تلبيد
(جـ) X : توتر سطحى ، Y : أكسدة شوائب
(د) X : فصل كهربى ، Y : تكسير

١٣ أى الأشكال البيانية الآتية يعبر عن التغير الحادث في كتلة خام السيدريت أثناء عملية تحميصه ؟



١٤ يتفاعل الحديد مع غاز الكلور لتكوين الملح (A) الذى يتفاعل محلوله مع محلول هيدروكسيد الأمونيوم مكوناً الراسب (B) الذى ينحل حرارياً مكوناً مركب صلب (C) ، أي المركبات التالية يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف للحصول على (A) ؟

(أ) أكسيد الحديد II
(ب) أكسيد الحديد المغناطيسي
(جـ) (B)
(د) (C)

١٥ عند تفاعل A مع حمض الكبريتيك المخفف يتكون المركب $X_{(aq)}$ ويتصاعد غاز وعند تسخين المركب $X_{(s)}$ ينتج المركب الصلب B مع تصاعد غازات؛ فإنه من المحتمل أن يكون ....

(أ) A أكسيد الحديد III ، B أكسيد الحديد II
(ب) A برادة الحديد ، B أكسيد الحديد III
(جـ) A أكسيد الحديد II ، B أكسيد الحديد III
(د) A برادة الحديد ، B أكسيد الحديد II

١٦ للحصول على الحديد من كبريتات الحديد III تجرى العمليات التالية على الترتيب لمركبات الحديد ....

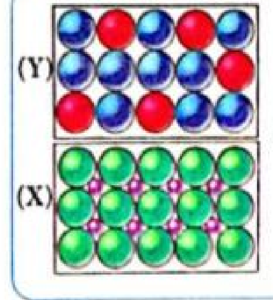
(أ) ترسيب – تحلل حرارى – اختزال
(ب) اختزال – ترسيب – تحلل حرارى
(جـ) تحلل حرارى – ترسيب – اختزال
(د) ترسيب – تحلل حرارى - أكسدة

١٧ عند إمرار الغاز الناتج من تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف على الأكسيد الناتج من الانحلال الحرارى للملح الناتج من تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف عند درجات حرارة لا تتعدى 285°C ينتج ....

(أ) أكسيد يذوب فى الأحماض المخففة فقط
(ب) أكسيد يذوب فى الأحماض المركزة فقط
(جـ) أكسيد يذوب فى الأحماض المركزة والمخففة والماء
(د) أكسيد يذوب في الأحماض المركزة و الماء




الشكل التالى يمثل نوعين من أنواع السبائك، أى العبارات التالية صحيحة ؟



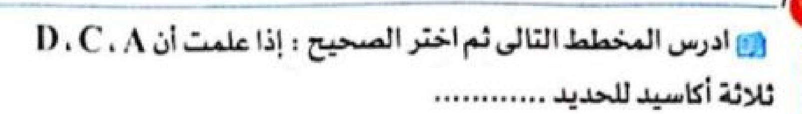

Ⓐ السبيكة Y تتصف عناصرها بأن لها نفس الشكل البلورى ومن أمثلتها سبيكة الحديد الصلب

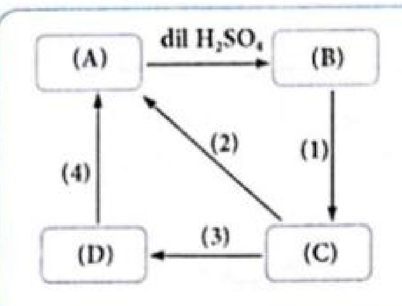

Ⓑ السبيكة Y تتصف عناصرها بأن لها نفس الشكل البلورى ومن أمثلتها سبيكة الحديد مع النيكل

Ⓒ عندما تتكون السبيكة X تزداد صلابة الفلز الأصلى ومن أمثلتها سبيكة الصلب الذى لا يصدأ

Ⓓ عندما تتكون السبيكة X تزداد صلابة الفلز الأصلى ومن أمثلتها سبيكة النحاس مع الذهب

١٩


ادرس المخطط التالى ثم اختر الصحيح : إذا علمت أن D ، C ، A ثلاثة أكاسيد للحديد ....



Ⓐ عند تسخين A فى الهواء يتحول إلى D

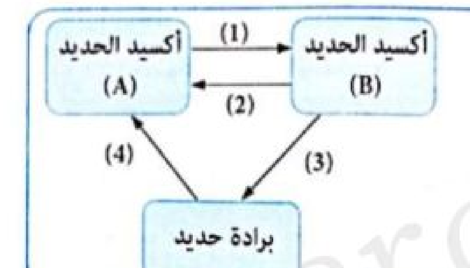
Ⓑ عند تسخين D في الهواء يتحول إلى A

Ⓒ الخطوة (3) تتم عند درجة حرارة أعلى من 700°C

Ⓓ الخطوة (2) والخطوة (4) تتم عند نفس المدى من درجات الحرارة

٢٠

ادرس المخطط المقابل ثم اختر الإجابة الصحيحة فيما يلى :



Ⓐ الخطوة (3) تتم عند درجة حرارة 500 C°

Ⓑ الخطوات (1) ، (4) تتم فى درجة حرارة الغرفة

Ⓒ الخطوات (2) ، (3) يقل فيها عدد تأكسد الحديد

Ⓓ الخطوة (4) يستخدم فيها غاز الهيدروجين

ثانيا أسئلة المقال



من الجدول الذى أمامك :

الأيون	التوزيع الإلكترونى
A^{6+}	$[_{18}Ar], 3d^2$
B^{2+}	$[_{18}Ar], 3d^5$
C^{3+}	$[_{18}Ar], 3d^3$
D^{3+}	$[_{10}Ne], 3s^2, 3p^6$

من كاتيونات العناصر السابقة استنتج :

(١) العنصر الأكثر انجذابًا للمجال المغناطيسى.

(٢) العنصر الأقل انجذابًا للمجال المغناطيسى.

(٣) أى من هذه العناصر تكون مركبات دايا وأخرى بارا مغناطيسية ؟

(٤) أى من هذه العناصر تكون جميع مركباته دايا مغناطيسية ؟

٢٢


ادرس المخطط التالى :

$$A_{(s)} \xrightarrow{\Delta} B_{(s)} + C_{(g)} + Y_{(g)}$$

$$C_{(g)} \xrightarrow[450^\circ C]{V_2O_5,\ O_2} Y_{(g)} \xrightarrow{H_2O_{(l)}} D_{(aq)} \xrightarrow{Fe} A_{(aq)}$$

(١) تعرف على المركبات D ، Y ، C ، B ، A

(٢) ما اسم طريقة تحضير (D) من (C) ؟

(٣) ما لون المحلول $A_{(aq)}$ ؟

١٩ ادرس المخطط التالى ثم أجب :

$$H_2O_{(v)} + C_{(g)} + B_{(aq)} + A_{(aq)} \xleftarrow{H_2SO_{4(l)}} \boxed{Fe} \xrightarrow{H_2SO_{4(aq)}} A_{(aq)} + D_{(g)}$$

أى العبارات صحيحة ؟

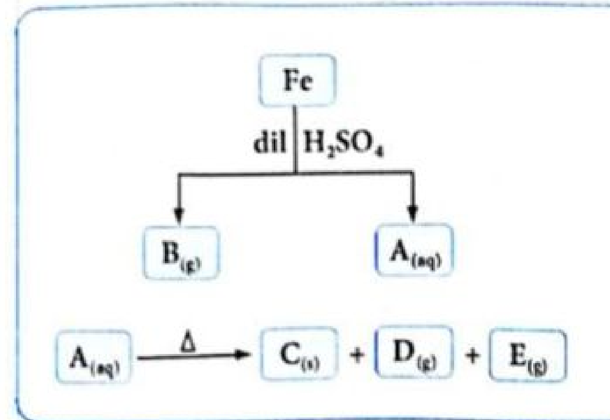
(أ) وحدة الصيغة من المادة A تحتوى على خمسة أيونات

(ب) الغاز C يشتعل بفرقعة عند تقريبه من شظية مشتعلة

(ج) عند إضافة قلوى للمادة $B_{(aq)}$ يتكون راسب أبيض مخضر

(د) عند تسخين المادة $A_{(s)}$ بشدة يتكون مادة تستخدم فى الدهانات

٢٠ ادرس المخطط التالى إذا علمت أن عدد مولات ذرات المركب E أقل من D ، ثم اختر أى العبارات التالية صحيحة ؟



(أ) عند تسخين C مع B عند 250 °C يتكون أكسيد الحديد II

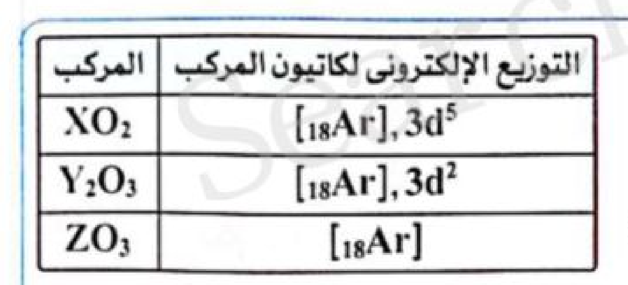
(ب) عند إذابة الغاز D فى الماء يتكون حمض ضعيف

(ج) يستخدم V_2O_5 كعامل حفاز لتحويل D إلى E

(د) العزم المغناطيسى لـ C أكبر من A

ثانيًا أسئلة المقال

٢١ الجدول التالى يوضح التوزيع الإلكترونى لكاتيونات المركبات التالية :



المركب	التوزيع الإلكترونى لكاتيون المركب
XO_2	$[_{18}Ar], 3d^5$
Y_2O_3	$[_{18}Ar], 3d^2$
ZO_3	$[_{18}Ar]$

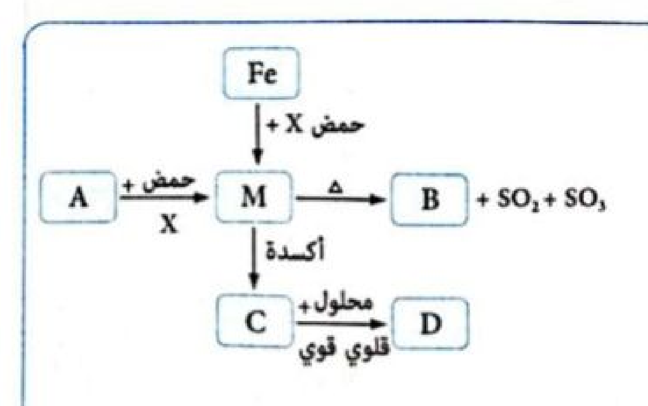
(١) رتب العناصر X ، Y ، Z حسب الكثافة ؟

(٢) ما هو الرمز الافتراضى للعنصر الذى يستخدم فى طلاء المعادن ودباغة الجلود ؟

(٣) اذكر استخدامين للعنصر X ؟

(٤) ماذا يحدث عند إضافة نسبة ضئيلة من العنصر Y إلى الصلب ؟

٢٢ ادرس المخطط التالى :



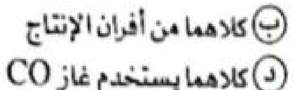
(١) أى من المركبات الموجودة فى المخطط المقابل يستطيع التمييز بين A ، B ؟

(٢) أى من المركبات الموجودة فى المخطط المقابل ينتج من التسخين الشديد لـ D ؟



١٣ يتفق الفرن العالى مع فرن مدركس فى جميع ما يلى ماعدا ....

(أ) كلاهما من أفران الاختزال
(ب) كلاهما من أفران الإنتاج
(ج) كلاهما نحصل منه على حديد
(د) كلاهما يستخدم غاز CO



١٤ من خلال الجدول التالى :



العنصر	X	Y	Z	W
المجموعة	IB	IIIA	IB	VIIB

يمكن تكوين سبيكة بينفلزية عند طريق ....

(أ) تفاعل X مع Y
(ب) تفاعل X مع Z
(ج) خلط X مع Z
(د) خلط Y مع W

١٥ سبيكتان X ، Y ، السبيكة X تتكون من عنصرين متتالين A ، B من السلسلة الانتقالية الأولى A انتقالى و B غير انتقالى .السبيكة Y تتكون من عنصرين A، C من السلسلة الانتقالية الأولى ، تحتوي ذرة العنصر C على 4 إلكترونات مفردة، للتمييزين السبيكتين X ، Y نضيف حمض ....

(أ) dil. HCl فتذوب السبيكة X كليًا و Y جزئيًا
(ب) dil. HCl فتذوب السبيكة X جزئيًا و Y كليًا
(ج) dil. H_2SO_4 فتذوب السبيكة Y جزئيًا و X كليًا
(د) Conc. HNO_3 فتذوب السبيكة X كليًا و Y جزئيًا

١٦ عند أكسدة غاز SO_2 في الظروف المناسبة ينتج غاز X ، و عند ذوبان الغاز X في الماء ينتج الحمض Y ، وعند تفاعل الحمض Y المخفف مع فلز درجة انصهاره 1538 °C ينتج المركب Z ، أى مما يلى صحيح عن Z ؟

(أ) صعب الأكسدة
(ب) سهل الأكسدة
(ج) محلوله أصفر اللون
(د) محلوله عديم اللون

١٧ فى التفاعل التالى :

$$Fe_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \longrightarrow Fe(NO_3)_{3(aq)} + 2H_2O_{(l)} + NO_{(g)}$$

أي مما يلي صحيح بالنسبة لأيون الحديد الناتج ؟

(أ) تكفى طاقة اللون الأحمر من الضوء المرئي لإثارة إلكترونات d
(ب) تكفى طاقة اللون البنفسجي من الضوء المرئي لإثارة إلكترونات d
(ج) يحتوي على 10 أوربيتالات تامة الإمتلاء
(د) يحتوي على 11 أوربيتال تام الإمتلاء

١٨ للحصول على خليط من كبريتات حديد II ، III من كلوريد الحديد III نجرى الخطوات التالية على الترتيب ....

(أ) انحلال حرارى – تفاعل مع قلوى – اختزال عند 250 °C – تفاعل مع H_2SO_4 مخفف
(ب) تفاعل مع قلوى – انحلال حرارى – اختزال عند 750 °C – تفاعل مع H_2SO_4 مخفف
(ج) تفاعل مع قلوى – انحلال حرارى – اختزال عند 500 °C – تفاعل مع H_2SO_4 مركز ساخن
(د) تفاعل مع قلوى – انحلال حرارى – اختزال عند 250 °C – تفاعل مع H_2SO_4 مركز ساخن

٧ عنصران A ، B كلاهما يتسخدم فى طلاء المعادن ....

ⓐ A يستخدم فى بطارية قابلة للشحن ، B يستخدم فى عملية حفظ الأغذية

ⓑ A يستخدم أحد أكاسيده فى عمل الأصباغ ، B يستخدم فى الحماية من أشعة الشمس

ⓒ A يشذ فى التوزيع الإلكترونى ، B يشذ في كتلته الذرية

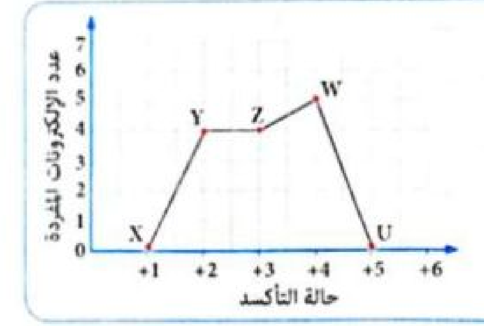
ⓓ $A_2(SO_4)_{3(aq)}$ أخضر اللون ، $BSO_{4(aq)}$ عديم اللون

٨ جميع العبارات التالية تنطبق على العنصر الانتقالى الذى عدد إلكترونات مداره الأبعد عن النواة يساوى رقم مجموعته ماعدا......

ⓐ يدخل أحد مركباته فى الكشف عن سكر الجلوكوز ⓑ يتميز بأن له أقل حالة تأكسد فى السلسلة الانتقالية الأولى

ⓒ يستخدم أحد مركباته فى صناعة الطلاءات المضيئة ⓓ محدود النشاط الكيميائى ولا يتفاعل مع dil.HCl

٩ الرسم البيانى المقابل : يوضح بعض حالات التأكسد لخمس عناصر انتقالية غير متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى، وعلاقتها بعدد الإلكترونات المفردة، جميع العبارات التالية صحيح ماعدا ....



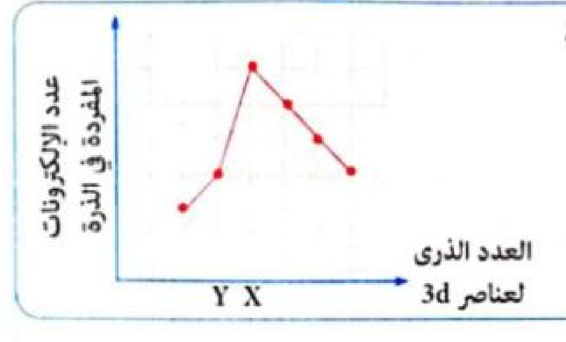
ⓐ يستخدم Y فى دباغة الجلود ⓑ يستخدم W في صناعة المغناطيسات

ⓒ يسهل أكسدة Z^{2+} الى Z^{3+} ⓓ العنصر X من فلزات العملة

١٠ أنبوبة اختبار تحتوي على عينة من محلول مائي من كلوريد الكوبلت II ، أسقط عليها ضوء السيان (Cyan Color) والذي يتكون من اللونين الأخضر والأزرق، فإن العينة ستظهر للعين باللون ....

ⓐ الأخضر ⓑ البرتقالي ⓒ الأزرق ⓓ الأصفر

١١ ادرس الشكل التالى جيدًا، إذا علمت أن X ، Y عنصران متتاليان من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، أى مما يلى صحيح ؟



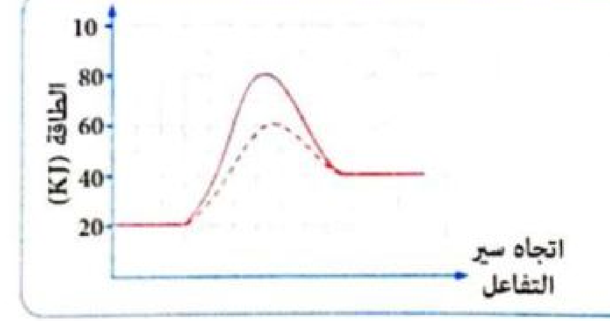
ⓐ العنصر X يمتلك أكبر حالة تأكسد شائعة بين عناصر سلسلته

ⓑ العنصر Y يمتلك أكبر عزم مغناطيسى بين عناصر سلسلته

ⓒ نصف القطر الذرى للعنصر Y أكبر من العنصر X

ⓓ كثافة العنصر Y أكبر من العنصر X

١٢ ادرس الشكل التالى، ثم اختر العبارة الصحيحة :



	التفاعل	طاقة التنشيط (KJ)	ΔH (KJ)
ⓐ	المحفز	40	−20
ⓑ	المحفز	60	−20
ⓒ	غير المحفز	40	+20
ⓓ	غير المحفز	60	+20

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

١ عنصر M من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يستخدم أكسيده في صناعة الدهانات والمطاط؛ فإن التركيب الالكتروني للعنصر M ينتهي بـ............

(أ) $ns^x , (n-1)d^{2x}$ (ب) $ns^x , (n-1)d^{3x}$ (ج) $ns^x , (n-1)d^{4x}$ (د) $ns^x , (n-1)d^{5x}$

٢ عنصران X ، Y حيث العنصر X عنصر ممثل يدخل فى صناعة عبوات المشروبات الغازية ، والعنصر Y انتقالى رئيسي جهد تأينه الرابع كبير جدًا؛ فإن السبيكة المكونة من العنصرين X ، Y تستخدم فى صناعة ....

(أ) طائرات الميج المقاتلة (ب) الطائرات والمركبات الفضائية
(ج) خطوط السكك الحديدية (د) زنبركات السيارات

٣ أحد أكاسيد الحديد (X) عندما يتم تسخينه بشدة في الهواء الجوي ينتج أكسيد الحديد (Y) والذي يمكنه التفاعل مع حمض الكبريتيك المركز الساخن منتجًا المحلول (Z) ، أي من الألوان التالية يمتص بواسطة المحلول (Z) من الضوء المرئي عند سقوطه عليه ؟

(أ) الأخضر (ب) الأحمر (ج) الأصفر (د) البنفسجي

٤ أى العبارات التالية صواب فيما يتعلق بجهود التأين لعناصر الدورة الرابعة من الجدول الدورى الحديث ؟

(أ) جهد التأين الثالث للسكانديوم أكبر من جهد التأين الثالث للكالسيوم
(ب) جهد التأين الأول للنيكل أكبر من جهد التأين الأول للسكانديوم
(ج) جهد التأين الثانى للكالسيوم أكبر من جهد التأين الثانى للبوتاسيوم
(د) جهد التأين الرابع للتيتانيوم أكبر من جهد التأين الرابع للسكانديوم

٥ أى من الاختيارات الآتية تُعبر عن أصغر عناصر المجموعة الثامنة كتلة ذرية ؟

(أ) يسهل أكسدته من +2 إلى +3 (ب) له 12 نظير مشع أهمها النظير 60
(ج) له 5 نظائر مُستقرة المتوسط الحسابى لهم 58.7 u (د) المستوى الفرعى 3d لأيونه الرباعى به 3 إلكترونات

٦ العنصران A ، B ليست لهما أهمية صناعية فى صورتهما النقية ، ولكن عند خلطهما معًا يكونا سبيكة يمكن استخدامها فى كثير من الأغراض الصناعية التى تتطلب درجة عالية من الصلابة ، يمكن أن تكون هذه السبيكة هى .....

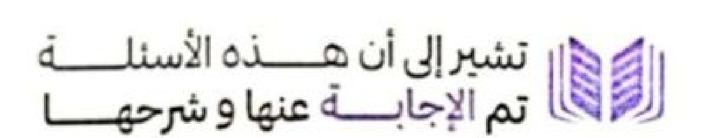
(أ) سبيكة الحديد والكروم (ب) سبيكة الديور ألومين (ج) سبيكة النحاس الأصفر (د) سبيكة الحديد والمنجنيز

الباب 2

التحليل الكيميائي

الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل الكشف عن الكاتيونات.
الدرس 2	من : الكشف عن الكاتيونات. إلى : ما قبل التحليل الكيميائي الكمي.
الدرس 3	من : التحليل الكيميائي الكمي. إلى : نهاية الباب.

\+ امتحانان شاملان









الدرس الأول
من بداية الباب إلى ما قبل الكشف عن الكاتيونات



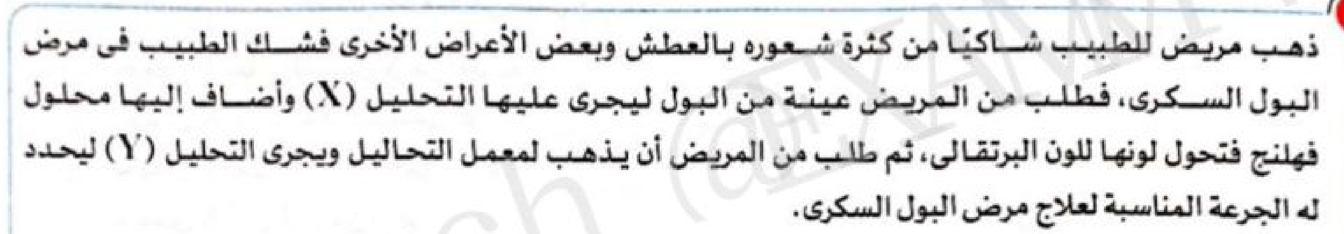
الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

أنواع التحليل الكيميائي

1 
كل مما يأتى من أهمية التحليل الكيميائى فى مجالات الحياة المتعددة ماعدا ....

(أ) تحديد مدى صلاحية عينة من المياه للشرب
(ب) التأكد من جودة منتج صناعى ومطابقته للمواصفات القياسية
(ج) تعيين درجة حموضة تربة ما ومناسبتها لزراعة محصول ما
(د) تصوير الأنسجة والخلايا المصابة فى جسم الإنسان

2 
ذهب مريض للطبيب شاكيًا من كثرة شعوره بالعطش وبعض الأعراض الأخرى فشك الطبيب فى مرض البول السكرى، فطلب من المريض عينة من البول ليجرى عليها التحليل (X) وأضاف إليها محلول فهلنج فتحول لونها للون البرتقالى، ثم طلب من المريض أن يذهب لمعمل التحاليل ويجرى التحليل (Y) ليحدد له الجرعة المناسبة لعلاج مرض البول السكرى.

فما نوع التحاليل الكيميائية (X) ، (Y) من خلال دراستك ؟

(أ) (X) : تحليل كيفى ، (Y) : تحليل وصفى
(ب) (X) : تحليل كيفى ، (Y) : تحليل كمى
(ج) (X) : تحليل كمى ، (Y) : تحليل وصفى
(د) (X) : تحليل كمى ، (Y) : تحليل كمى

3 عند إضافة الحمض (X) إلى المادة (Y) وتصاعد غاز بنى محمر؛ فإن نوع التحليل الكيميائى الحادث ....

(أ) تحليل كمى ويسبق التحليل الوصفى
(ب) تحليل وصفى ويسبق التحليل الكمى
(ج) تحليل وصفى ويلى التحليل الكمى
(د) تحليل كمى ويلى التحليل الوصفى

4 للتعرف على نسبة أحد مكونات خليط يحتوي على عدة مواد نقية يتم إجراء الخطوات التالية :

(1) فصل كل مادة على حدة
(2) تعيين نسبة كل مكون من مكونات المادة
(3) التعرف على مكونات كل مادة

فإن ترتيب الخطوات السابقة حسب تتابع حدوثها هو ....

(أ) (1) ثم (2) ثم (3)
(ب) (1) ثم (3) ثم (2)
(ج) (2) ثم (3) ثم (1)
(د) (3) ثم (2) ثم (1)



٥ أراد أحد الطلاب إجراء تحليل كيميائي للتعرف على مكونات قرص من الأسبرين (مركب عضوى) لدراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية له، فأي من الآتى يعتبر صحيحًا عما أجراه الطالب ؟

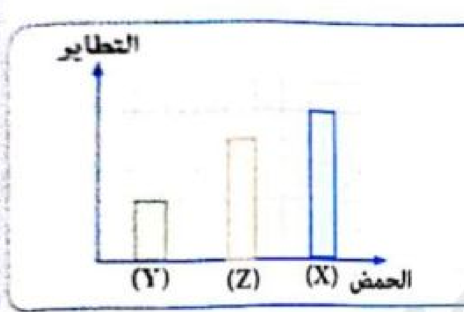
أ) الكشف عن الأنيونات والكاتيونات المكونة له
ب) الكشف عن المجموعات الوظيفية المكونة له
ج) حساب نسبة الأنيونات والكاتيونات المكونة له
د) حساب عدد مولات المجموعات الوظيفية الموجودة به

مجموعة أنيونات حمض الهيدروكلوريك المخفف

٦ حمض X درجة غليانة أكبر من درجة غليان الحمض Y ودرجة تطاير الحمض Z أكبر من درجة تطاير الحمض Y والحمض W يستطيع طرد الحمض X من أملاحه؛ فإن الترتيب الصحيح لهذه الأحماض تبعًا لثباتها الحرارى هو ....

أ) $Z<Y<X<W$
ب) $Z<Y<W<X$
ج) $X<W<Y<Z$
د) $X<W<Z<Y$

٧ من الرسم البيانى المقابل كلا مما يلى صحيح ماعدا ....

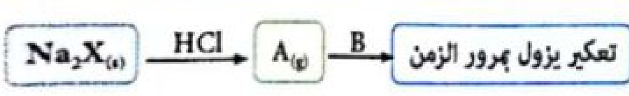


أ) الحمض Y يطرد الحمض X من أملاحه
ب) الحمض X أقل ثباتًا من الحمض Z
ج) الحمض Y يطرد الحمض Z من املاحه
د) الحمض X أكثر ثباتًا من الحمض Z

٨ إذا علمت أن الأحماض العضوية مثل حمض الأسيتيك تتميز بانخفاض درجة تطايرها بالنسبة للأحماض المعدنية.
فماذا يحدث عند إضافة ملح كربونات الصوديوم إلى حمض الأسيتيك ؟

أ) يتصاعد غاز يعكر محلول هيدروكسيد الباريوم
ب) يتصاعد غاز يسهل أكسدته فى الهواء
ج) لا يحدث تفاعل؛ لأن حمض الأسيتيك أقل ثباتًا من حمض الكربونيك
د) لا يحدث تفاعل؛ لأن حمض الأسيتيك أقل قوة من حمض الكربونيك

٩ من خلال المخطط الذى أمامك :
استنتج ما يعبر عن A، B ....



أ) $B: Ca(OH)_2$ ، $A: SO_2$
ب) $B: NaOH$ ، $A: CO_2$
ج) $B: NaOH$ ، $A: SO_2$
د) $B: Ca(OH)_2$ ، $A: CO_2$

١٠ يمكن التمييز بين محلولى بيكربونات البوتاسيوم وكربونات البوتاسيوم عمليًا عن طريق استخدام ....

أ) محلول نترات الصوديوم
ب) الماء المقطر
ج) محلول كلوريد الماغنسيوم
د) حمض الهيدروكلوريك المخفف





عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملح كربونات الصوديوم يتصاعد غاز X ، وعند تفاعل 2 مول من هذا الغاز مع مول من هيدروكسيد كالسيوم؛ فإن الناتج النهائى هو ....

(أ) محلول ملون من بيكربونات الكالسيوم
(ب) راسب أسود من كربونات الكالسيوم
(ج) محلول رائق من بيكربونات الكالسيوم
(د) راسب أبيض من كربونات الكالسيوم

١٢ يمكن التمييز عملياً بين محلولي الملحين A و B باستخدام محلول كبريتات الماغنيسيوم، وعند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملح الصلب لكل من A و B على حدة يتصاعد غاز X ، وعند ذوبان الغاز X في الماء ينتج الحمض Y ، عند المقارنة بين الحمض Y وحمض الهيدروكلوريك نجد أن Y ....

(أ) أكثر ثبات
(ب) أقل درجة غليان
(ج) أكثر قوة
(د) أقل تطاير

١٣ عدد مولات محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز اللازمة لأكسدة كمية من غاز ثانى أكسيد الكبريت الناتجة من تفاعل 0.25 mol من الحديد مع وفرة من حمض الكبريتيك المركز يساوى ....

(أ) $\frac{1}{3}$
(ب) 1
(ج) $\frac{1}{9}$
(د) 3

١٤ أى مما يلى صحيح عن الغاز المتصاعد عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملح ثيوكبريتات الصوديوم ؟

(أ) غاز نفاذ الرائحة يؤكسد محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة
(ب) غاز كريه الرائحة يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II
(ج) غاز نفاذ الرائحة ينتج من إنحلال حمض معدنى ضعيف الثبات
(د) غاز كريه الرائحة يزيل لون ورقة مبللة بمحلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة

١٥ من المخطط التالى :

$$X \xrightarrow{HCl_{(aq)}} Y_{(aq)} + Z_{(s)} + W_{(g)} \xrightarrow{K_2Cr_2O_{7(aq)}} \text{محلول أخضر اللون}$$

يمكن الحصول على الغاز (W) من جميع التفاعلات التالية ماعدا............

(أ) إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى برادة الحديد
(ب) إضافة وفرة من حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى ملح بروميد الصوديوم
(ج) تسخين كبريتات الحديد II بشدة فى الهواء
(د) تسخين أكسالات الحديد II بشدة فى الهواء



باستخدام التفاعل التالى المعبر عنه بالمعادلة :

$$2HNO_3 + 3H_2S \rightarrow 2NO + 3X + 4H_2O$$

فإن المادة X يمكن أن تنتج من تفاعل أى مما يلى ؟

(أ) كبريتيت بوتاسيوم وحمض هيدروكلوريك مخفف
(ب) ثيوكبريتات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مخفف
(ج) بروميد صوديوم وحمض كبريتيك مركز ساخن
(د) كبريتيد صوديوم وحمض هيدروكلوريك مخفف



في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة الافتراضية التالية :

$$W_{(aq)} + K_2Cr_2O_{7(aq)} + H_2SO_{4(l)} \rightarrow X_{(aq)} + Y_{(aq)} + Z_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

إذا علمت أن الحمض المشتق منه Z ، Y كاشف لأنيون X ، أي مما يلي يمكن أن يكون W ؟

(أ) $NaNO_3$ (ب) $NaNO_2$ (ج) $FeSO_4$ (د) $Fe_2(SO_4)_3$



كل التفاعلات الآتية تعطي خليط غازي ماعدا ....

(أ) أكسدة غاز بروميد الهيدروجين بحمض معدني مركز
(ب) أكسدة غاز يوديد الهيدروجين بحمض معدني مركز
(ج) انحلال الحمض المشتق منه أنيون النيتريت
(د) تسخين الحمض المشتق منه أنيون النترات



كل المعلومات التالية صحيحة فيما يخص تجربة الحلقة البنية من حيث الاحتياطات اللازمة للتجربة / المواد المستخدمة في التجربة / طريقة حدوث التفاعل ماعدا ....

(أ) تضاف كبريتات الحديد II حديثة التحضير وتكون بكمية وفيرة
(ب) يقطر حمض الكبريتيك المركز بحرص على الجدار الداخلي للأنبوبة
(ج) تتكون الحلقة البنية على السطح العلوي لمحاليل مواد التفاعل
(د) عند رج الأنبوبة أو تسخينها أثناء إجراء التجربة لا تظهر الحلقة البنية

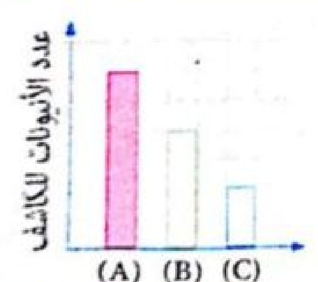
مجموعة أنيونات محلول كلوريد الباريوم



يمكن استخدام محلول كلوريد الباريوم فقط في التمييز بين المحاليل التالية ماعدا ....

(أ) كربونات صوديوم ، بيكربونات صوديوم
(ب) كبريتات ألومنيوم ، نترات ألومنيوم
(ج) كبريتات بوتاسيوم ، فوسفات بوتاسيوم
(د) بروميد أمونيوم ، فوسفات أمونيوم

الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين الكاشف وعدد أنيونات مجموعته التي يكشف عنها، كلا مما يلي صحيح ماعدا ....



(أ) الحمض B يطرد الحمض A من أملاحه
(ب) الحمض B أقل تطاير من الحمض A
(ج) الحمض B يكشف عن أنيون الكاشف C
(د) الحمض A يكشف عن أنيون الكاشف C



عندما يستخدم محلول $AgNO_3$ ككاشف أنيوني؛ فإنه يمكن أن يعطي ....

(أ) راسب أسود عند تفاعله مع محلول ملح حمض هالوجيني
(ب) راسب أصفر لا يذوب في محلول الأمونيا عند تفاعله مع محلول ملح حمض عالي الثبات
(ج) راسب أبيض مصفر عند تفاعله مع محلول ملح حمض أكسجيني
(د) راسب أبيض يسود بالتسخين عند تفاعله مع محلول ملح حمض ضعيف الثبات



٣١ أثناء التجربة التأكيدية للكشف عن أنيون النيتريت بمحلول X محمض زال لونها لحدوث عملية .... للمحلول (X)، ولون المحلول (X) يشبه لون أحد الرواسب لأنيون ....

(أ) أكسدة ، الكلوريد تم تعريضه للهواء
(ب) اختزال ، الكبريتات تم تعريضه للهواء
(ج) أكسدة ، البروميد تم تعريضه للضوء
(د) اختزال ، الكلوريد تم تعريضه للضوء



٣٢ ادرس المخطط المقابل علمًا بأن التفاعلات حدثت فى الظروف المناسبة :

راسب أسود ← (1) Δ ← $AgNO_3$
راسب أسود ← (2) ← $AgNO_3$
راسب أبيض ← (3) ← $AgNO_3$
أبخرة ملونة ← (4) Δ ← $AgNO_3$

فإن المركبات (1) ، (2) ، (3) ، (4) هى ....

	(1)	(2)	(3)	(4)
(أ)	Na_2S	Na_2SO_3	KCl	Conc. HCl
(ب)	Na_2SO_3	Na_2S	KCl	Conc. H_2SO_4
(ج)	Na_3PO_4	KBr	NaCl	Conc. H_2SO_4
(د)	KI	Na_2S	KBr	Conc. H_3PO_4



٣٣ فى التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية :

$$2NaA_{(s)} + 2H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[\Delta]{conc} Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)} + Y_{(g)} + Z_{(v)}$$

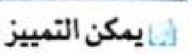
إذا علمت أن محلول Z يستخدم فى الكشف عن أنيون الثيوكبريتات، أى مما يلى صحيح ؟

(أ) يمكن الكشف عن Y باستخدام ورقة مبللة بالنشا تعطى لون أزرق
(ب) يمكن الكشف عن Y باستخدام ورقة مبللة بالنشا تعطى لون أصفر
(ج) عند إذابة Y فى الماء ينتج حمض ضعيف
(د) عند إذابة Y فى الماء ينتج حمض قوى



٣٤ يمكن التمييز بين ملحى A ، B باستخدام .... ، بينما يمكن التمييز بين محلولى C ، D باستخدام ....
حيث $A : Na_2SO_3$ ، $B : NaCl$ ، $C : Na_2S$ ، $D : NaI$

(أ) $NaOH_{(aq)} / AgNO_{3(aq)}$
(ب) $AgNO_{3(aq)} / HCl_{(aq)}$
(ج) $AgNO_{3(aq)} / H_2S_{(g)}$
(د) $H_2SO_{4(\ell)} / KOH_{(aq)}$



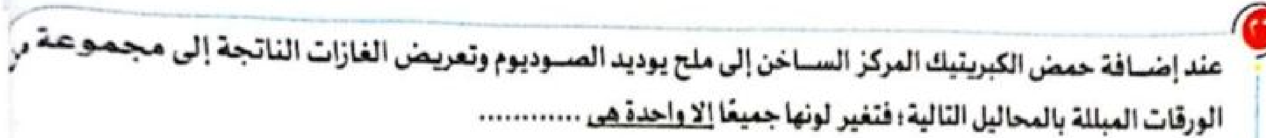
٣٥ يمكن التمييز بين محلولى $AgNO_3$ ، $MgSO_4$ بالمحاليل الآتية ماعدا ....

(أ) بيكربونات صوديوم
(ب) كلوريد صوديوم
(ج) بروميد صوديوم
(د) يوديد الصوديوم

٣٦ عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى الملح A نتج غاز عديم اللون، وعند إضافته إلى الملح B نتج خليطًا من الغازات. فإن الملحين على الترتيب هما ....

(أ) كلوريد الصوديوم – نيترات الصوديوم
(ب) بروميد الصوديوم – يوديد البوتاسيوم
(ج) نيترات صوديوم – بروميد الصوديوم
(د) يوديد البوتاسيوم – كلوريد الصوديوم





٢٦ عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى ملح يوديد الصوديوم وتعريض الغازات الناتجة إلى مجموعة من الورقات المبللة بالمحاليل التالية ؛ فتتغير لونها جميعًا إلا واحدة هي ....

Ⓐ ورقة مبللة بمحلول $KMnO_4$ المحمضة
Ⓑ ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة
Ⓒ ورقة مبللة بمحلول عباد شمس زرقاء
Ⓓ ورقة مبللة بمحلول النشادر

٢٧ عند إضافة حمض معدنى مركز على ملح مجهول (X) يتصاعد غاز HY الذى يتأكسد مكونًا أبخرة Y_2 الملونة التى تكسب ورقة مبللة بمحلول النشا لونًا مميزًا وعند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول الملح (X) يتكون راسب لونه يشبه لون محلول كلوريد الحديد III ؛ فإن الملح (X) هو ....

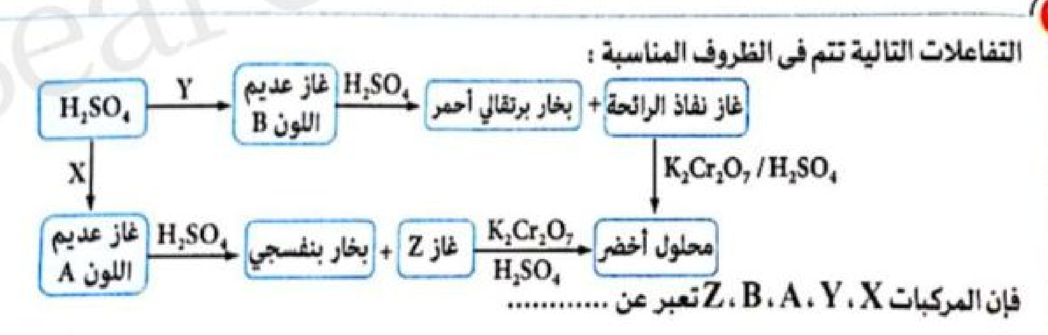
Ⓐ NaCl
Ⓑ NaBr
Ⓒ NaI
Ⓓ $NaNO_3$

٢٨ من خلال التفاعل التالى إذا علمت أن (X) هو محلول يحتوى على أنيون أحادى التكافؤ لحمض ضعيف الثبات فأى الاختيارات التالية صحيحة ؟

$$X_{(aq)} + Y_{(aq)} + H_2SO_{4(\ell)} \rightarrow \text{يزول لون الكاشف}$$

Ⓐ اللون المختفى يعتبر نفس لون الغاز الناتج عند الكشف عن أنيون Cl^-
Ⓑ اللون المختفى يعتبر نفس لون الغاز الناتج عند الكشف عن أنيون Br^-
Ⓒ اللون المختفى يعتبر نفس لون الغاز الناتج عند الكشف عن أنيون I^-
Ⓓ اللون المختفى يعتبر نفس لون الغاز الناتج عند الكشف عن أنيون NO_3^-

٢٩ التفاعلات التالية تتم فى الظروف المناسبة :



فإن المركبات Z ، B ، A ، Y ، X تعبر عن ....

Ⓐ HBr : (A) ، HI : (B) ، KI : (X) ، NaBr : (Y) ، SO_3 : (Z)
Ⓑ HI : (A) ، HBr : (B) ، KI : (X) ، NaBr : (Y) ، SO_2 : (Z)
Ⓒ HBr : (A) ، HI : (B) ، NaBr : (X) ، KI : (Y) ، SO_2 : (Z)
Ⓓ SO_3 : (A) ، HI : (B) ، KI : (X) ، NaBr : (Y) ، HBr : (Z)

٣٠ حمضان HY ، H_2X كلاهما ضعيف الثبات وكلاهما ينحل إلى ثلاثة مكونات وللتأكد من وجود الأنيونين X^{2-} ، Y^- فى محاليلها المائية يستخدم المحلولين A ، B على الترتيب فيزول لون كل منهما؛

فإن A ، B تعبران عن .... (فى ضوء ما درست)

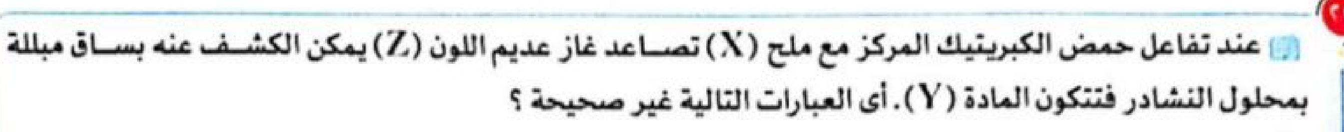
Ⓐ $A : I_{2(aq)}$ ، $B : KMnO_{4(aq)}$
Ⓑ $A : KMnO_{4(aq)}$ ، $B : I_{2(aq)}$
Ⓒ $A : I_{2(aq)}$ ، $B : K_2Cr_2O_{7(aq)}$
Ⓓ $A : K_2Cr_2O_{7(aq)}$ ، $B : I_{2(aq)}$



21 عند إمرار غاز (X) فى محلول قلوى تكون راسب أبيض ثم اختفى الراسب بعد فترة، وعند إضافة محلول نترات الفضة إلى المحلول (Y) تكون راسب أصفر؛ فإن الغاز (X) والملح (Y) هما على الترتيب ....

(أ) $NaI \text{ ، } CO_2$ (ب) $NaCl \text{ ، } CO_2$ (جـ) $Na_3PO_4 \text{ ، } H_2S$ (د) $Na_3PO_4 \text{ ، } HCl$

مجموعة أنيونات حمض الكبريتيك المركز



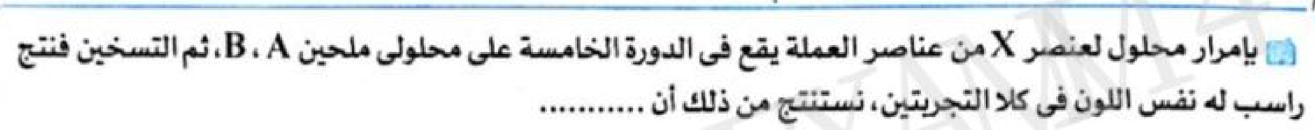
22 عند تفاعل حمض الكبريتيك المركز مع ملح (X) تصاعد غاز عديم اللون (Z) يمكن الكشف عنه بساق مبللة بمحلول النشادر فتتكون المادة (Y). أى العبارات التالية غير صحيحة ؟

(أ) محلول الغاز (Z) يستطيع التمييز بين ملحى كربونات الصوديوم وكبريتات الصوديوم

(ب) المادة (Y) هى سحب كثيفة بيضاء من مادة صلبة تتسامى

(جـ) محلول الملح (X) يكون مع محلول نترات الفضة مركب شحيح الذوبان فى محلول النشادر

(د) الحمض المشتق منه الملح (X) أقل ثباتًا من حمض الفوسفوريك



23 بإمرار محلول لعنصر X من عناصر العملة يقع فى الدورة الخامسة على محلولى ملحين B ، A، ثم التسخين فنتج راسب له نفس اللون فى كلا التجربتين، نستنتج من ذلك أن ....

(أ) $B : Ag_2SO_3 \text{ ، } A : Na_2S$ (ب) $B : AgCl \text{ ، } A : Na_2SO_3$

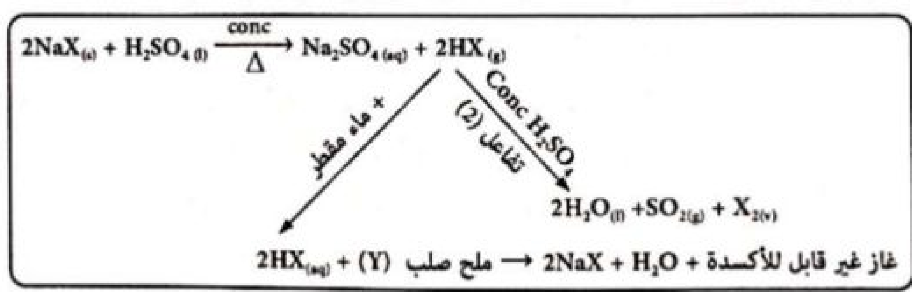
(جـ) $B : Na_2S \text{ ، } A : Na_2SO_3$ (د) $B : Ag_2SO_3 \text{ ، } A : AgCl$

24 تتصاعد أبخرة بنية حمراء عند فوهة أنبوبة الاختبار فى كل الحالات التالية ماعدا ....

(أ) إضافة خراطة نحاس إلى حمض النيتريك المركز (ب) إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن إلى ملح KNO_3

(جـ) إضافة حمض هيدروكلوريك مخفف إلى ملح $NaNO_3$ (د) رج أنبوبة تحتوى على مركب الحلقة البنية

25 يتفاعل حمض الكبريتيك المركز الساخن مع الملح NaX مكونًا خليط من الغازات والأبخرة تبعا للمخطط التالى :
ادرس التفاعلات الكيميائية الموزونة السابقة علما بأن X_2 يصفر ورقة مبللة بمحلول النشا.



كل العبارات التالية صحيحة ماعدا ....

(أ) يحتمل أن يكون الملح الصلب Y هو بيكربونات الصوديوم

(ب) الغاز غير القابل للأكسدة هو غاز ثانى أكسيد الكربون

(جـ) يسلك حمض الكبريتيك المركز فى التفاعل (2) سلوك العامل المؤكسد

(د) الحمض HX أعلى فى درجة الغليان وأقل تطايرًا من حمض الكبريتوز





عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملحين لفلز من فلزت الأقلاء تصاعد من الأول غاز ذو رائحة نفاذة، ومن الملح الثاني غاز ذو رائحة كريهة وعند الكشف عن الغاز الناتج عن كل منهما -كل على حدة- يظهر ....

(أ) محلول عديم اللون من كبريتات الكروم III في حالة الملح الأول

(ب) راسب أبيض من كبريتيد الرصاص II في حالة الملح الثاني

(ج) راسب أصفر من كبريتيد الرصاص II في حالة الملح الثاني

(د) محلول أخضر اللون من كبريتات الكروم III في حالة الملح الأول



من الجدول التالي :

الكاشف	أنيون محلول ملح 1	أنيون محلول ملح 2	أنيون محلول ملح 3
$MgSO_4$		راسب أبيض على البارد	
$AgNO_3$	راسب أسود		
محلول I_2			يزول اللون البني

فإن أنيونات الأملاح 1، 2، 3 على الترتيب هي ....

(أ) $S_2O_3^{2-}$ / CO_3^{2-} / SO_3^{2-}

(ب) SO_3^{2-} / CO_3^{2-} / $S_2O_3^{2-}$

(ج) $S_2O_3^{2-}$ / CO_3^{2-} / S^{2-}

(د) S^{2-} / $S_2O_3^{2-}$ / SO_3^{2-}



ملح Na_2X أضيف إليه حمض الهيدروكلوريك المخفف فحدث تغير فى عدد التأكسد لأحد عناصر الأنيون X^{2-} ، ونتج عن هذا التفاعل غاز Y الذى يمكن الكشف عنه بورقة مبللة بمحلول B_2C المحمضة، أى الإجابات التالية صحيحة ؟

(أ) $C: MnO_4^-$ ، $Y: NO$ ، $X: NO_2^-$

(ب) $C: MnO_4^-$ ، $Y: NO$ ، $X: SO_3^{-2}$

(ج) $C: Cr_2O_7^{-2}$ ، $Y: SO_2$ ، $X: S_2O_3^{-2}$

(د) $C: Cr_2O_7^{-2}$ ، $Y: SO_2$ ، $X: SO_3^{-2}$



وضع معلم أربعة أملاح مختلفة فى أربعة أنابيب اختبار، ثم أضاف إليهم حمض الهيدركلوريك المخفف فكانت النتائج كما بالشكل:

1	2	3	4
يتصاعد غاز يتحول إلى بني محمر عند فوهة الأنبوبة	يتصاعد غاز ويتكون راسب	يتصاعد غاز كريه الرائحة	يتصاعد غاز ذو رائحة نفاذة

فإن المحلول الناتج يحتوى على ....

	الأنبوبة 1	الأنبوبة 2	الأنبوبة 3	الأنبوبة 4
(أ)	كلوريد الصوديوم وحمض النيتروز	كلوريد صوديوم	كبريتيد صوديوم	كربونات صوديوم
(ب)	كلوريد الصوديوم وحمض النيتريك	كلوريد صوديوم وكبريت	كلوريد صوديوم	كلوريد صوديوم
(ج)	كلوريد الصوديوم وحمض الكبريتيك	كلوريد صوديوم	كبريتيد صوديوم	كربونات صوديوم
(د)	كلوريد الصوديوم وحمض النيتروز	كلوريد صوديوم وكبريت	كلوريد صوديوم	كلوريد صوديوم

٤٣ عينة من محلول أسيتات الرصاص II تم تقسيمها إلى جزئين ثم أضيف للجزء الأول محلول (A) فلم يتكون راسب وأضيف للجزء الثانى محلول (B)؛ فتكون راسب ....

(أ) $B : K_2CO_3$ ، $A : NaHCO_3$

(ب) $B : Na_2SO_4$ ، $A : Na_2CO_3$

(جـ) $B : KHCO_3$ ، $A : NaNO_3$

(د) $B : KHCO_3$ ، $A : Na_2CO_3$

٤٤ عند إضافة حمض معدنى ثنائى البروتون الى ثلاثة أملاح X ، Y ، Z

X : تصاعد غاز عديم اللون يكون مع غاز قاعدى سحب بيضاء.

Y : تصاعد غاز ملون مع التسخين الشديد.

Z : لم يتصاعد غاز.

فأى مما يأتى يعبر عن الأنيونات الموجودة فى X ، Y ، Z ؟

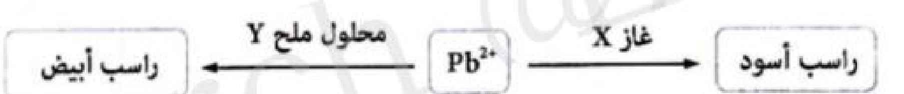
(أ) $Z : PO_4^{-3}$ ، $Y : Cl^-$ ، $X : Br^-$

(ب) $Z : SO_4^{-2}$ ، $Y : NO_3^-$ ، $X : Cl^-$

(جـ) $Z : Br^-$ ، $Y : NO_2^-$ ، $X : Cl^-$

(د) $Z : PO_4^{-3}$ ، $Y : Cl^-$ ، $X : SO_4^{-2}$

٤٥ من المخطط التالى ....



اختر العبارة الصحيحة مما يلي :

(أ) الغاز X هو غاز ثانى أكسيد الكبريت

(ب) محلول الملح Y هو فوسفات صوديوم

(جـ) أنيون الراسب الأبيض يتم الكشف عنه بحمض HCl

(د) أنيون الراسب الأسود يتم الكشف عنه بحمض HCl



٤٦ عند إضافة محلول نترات الفضة إلى ثلاثة محاليل X ، Y ، Z حدث الآتى :

محلول الملح X نتج راسب يحتوى على ثلاثة كاتيونات فضة فى وحدة صيغته.

محلول الملح Y نتج راسب يحتوى على كاتيون فضة واحد فى وحدة صيغته يصير داكنًا فى الضوء.

محلول الملح Z نتج راسب يحتوى على كاتيونين فضة فى وحدة صيغته ولونه أسود.

فأى من الآتى يعد صحيحًا ؟

(أ) أنيون الملح X هو الفوسفات – أنيون الملح Y هو البروميد – أنيون الملح Z هو الكبريتيد

(ب) أنيون الملح X هو الكبرتيت – أنيون الملح Y هو البروميد – أنيون الملح Z هو اليوديد

(جـ) أنيون الملح X هو البروميد – أنيون الملح Y هو الفوسفات – أنيون الملح Z هو الكبريتيد

(د) أنيون الملح X هو كبريتيد – أنيون الملح Y هو البروميد – أنيون الملح Z هو الفوسفات



٤٧ المخطط التالى يعبر عن بعض التفاعلات التى تتم فى الظروف المناسبة :

يزول اللون البنفسجي للبرمنجنات ← $KMnO_4 / H_2SO_4$ تفاعل (1) ← X → HBr تفاعل (2) → غاز عديم اللون يتأكسد بسهولة

أى العبارات التالية صحيحة :

(أ) الملح X قد يكون نترات البوتاسيوم
(ب) نواتج التفاعل (1) تكون راسب أبيض مع محلول $BaCl_2$
(ج) الغاز عديم اللون الناتج من التفاعل (2) هو CO_2
(د) ناتج أكسدة الغاز عديم اللون الناتج من التفاعل (2) هو غاز NO

٤٨ عند إضافة حمض الهيدرويوديك المخفف إلى 3 أملاح صلبة فلم يحدث تفاعل مع (A) وكون راسب مع (B) ومع (D) حدث التفاعل التالى :

$$D_{(s)} + 2HI_{(aq)} \rightarrow 2NaI_{(aq)} + C_{(g)}$$

فإن أنيونات D ، B ، A هى ....

	D	B	A
(أ)	CO_3^{-2}	SO_3^{-2}	SO_4^{-2}
(ب)	S^{-2}	$S_2O_3^{-2}$	PO_4^{-3}
(ج)	CO_3^{-2}	$S_2O_3^{-2}$	SO_4^{-2}
(د)	CO_3^{-2}	NO_2^-	PO_4^{-3}

٤٩ من المخطط التالى :

$Z_{(s)}$ راسب أبيض ← $AgNO_{3(aq)}$ ← $X_{(aq)}$ → $Na_2SO_{4(aq)}$ → راسب أبيض $Y_{(s)}$

أى مما يلى يعبر عن المحلول (X) وكلٍ من الراسبين (Y) ، (Z) ؟

	المحلول (X)	الراسب (Y)	الراسب (Z)
(أ)	$BaCl_2$	$BaSO_4$	AgBr
(ب)	$BaCl_2$	$BaSO_4$	AgCl
(ج)	$Ca(NO_3)_2$	$CaSO_4$	AgI
(د)	$Mg(NO_3)_2$	$MgSO_4$	AgCl

٥٠ أضيف محلول اليود البنى على محلول الملح الصوديومى (X) فزال لون محلول اليود وتكون محلولين Na_2B ، NaA كلاهما عديم اللون، وبإضافة محلول (Y) على محلول الملح NaA تكون راسب (Z) ؛ فإن X ، Y ، Z على الترتيب هى ....

(أ) $X : Na_2CO_3$ ، $Y : AgNO_3$ ، $Z : AgBr$
(ب) $X : Na_2S_2O_3$ ، $Y : AgNO_3$ ، $Z : AgI$
(ج) $X : Na_2S_2O_3$ ، $Y : BaCl_2$ ، $Z : BaSO_4$
(د) $X : Na_2SO_4$ ، $Y : BaCl_2$ ، $Z : BaSO_4$





٦٧ عند إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن إلى أملاح (X) ، (Y) ، (Z) كانت النتائج كما يلي :

- في حالة الملح (X) : تصاعد غاز عديم اللون.
- في حالة الملح (Y) : تصاعدت أبخرة؛ تسبب إصفرار ورقة مبللة بالنشا.
- في حالة الملح (Z) : لم تظهر مشاهدات.

فإن أنيونات الأملاح (X) ، (Y) ، (Z) هي .... **(دور أول ٢٠٢٢)**

ⓐ (X) : CO_3^{2-} ، (Y) : Br^- ، (Z) : I^-
ⓑ (X) : Br^- ، (Y) : Cl^- ، (Z) : PO_4^{3-}
ⓒ (X) : I^- ، (Y) : Br^- ، (Z) : Cl^-
ⓓ (X) : Cl^- ، (Y) : Br^- ، (Z) : SO_4^{2-}



٦٨ من المخطط التالي : **(دور ثان ٢٠٢٣)**

$SO_{2(g)}$ $\xleftarrow{HC\ell_{(aq)}}$ (X) $\xrightarrow{I_{2(aq)}}$ يزول لون اليود

الملح (X) هو ....

ⓐ Na_2SO_4
ⓑ Na_2SO_3
ⓒ Na_2S
ⓓ $Na_2S_2O_3$

٦٩ عند إضافة حمض معدني قوي مركز إلى الأملاح الصلبة (X) ، (Y) كل على حدة تصاعد غاز في حالة الملح (X) له لون مختلف عن لون الغاز المتصاعد في حالة الملح (Y)، أي مما يلي لا يعبر عن هذه المشاهدات ؟ **(دور ثان ٢٠٢١)**

ⓐ (X) : بروميد بوتاسيوم ، (Y) : يوديد بوتاسيوم
ⓑ (X) : بروميد بوتاسيوم ، (Y) : نترات بوتاسيوم
ⓒ (X) : كلوريد بوتاسيوم ، (Y) : كربونات بوتاسيوم
ⓓ (X) : يوديد بوتاسيوم ، (Y) : نترات بوتاسيوم



٧٠ عند إضافة حمض H_2SO_4 المركز الساخن إلى كل من الأملاح الصلبة A ، B ، C ، D كل على حدة تحدث المشاهدات الموضحة بالجدول : **(دور ثان ٢٠٢٢)**

الملح	الغاز المتصاعد أو الأبخرة المتصاعدة
A	غاز عديم اللون ويكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بـ NH_4OH
B	أبخرة برتقالية حمراء تصفر ورقة مبللة بالنشا.
C	أبخرة بنفسجية تزرق ورقة مبللة بالنشا.
D	أبخرة بنية حمراء تزداد بإضافة خراطة نحاس.

أي مما يلي يعد صحيحًا ؟

ⓐ (B) ملح بروميد ، (C) ملح نترات
ⓑ (A) ملح كلوريد ، (D) ملح يوديد
ⓒ (A) ملح نترات ، (C) ملح بروميد
ⓓ (A) ملح كلوريد ، (D) ملح نترات



٧١ عند إضافة محلول $AgNO_3$ إلى محلول الملحين (X) ، (Y) تكون راسب أصفر في كل منهما وعند إضافة محلول النشادر إلى الرواسب الناتجة اختفى الراسب في حالة محلول الملح (Y) وظل كما هو في حالة محلول الملح (X) ؛ فإن الملحين (X) ، (Y) هما .... **(دور أول ٢٠٢١)**

ⓐ (X) : NaI ، (Y) : Na_3PO_4
ⓑ (X) : NaCl ، (Y) : NaBr
ⓒ (X) : $NaNO_3$ ، (Y) : Na_2SO_4
ⓓ (X) : $NaNO_2$ ، (Y) : $NaNO_3$

٦١ عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم إلى محلولي الملحين (X) ، (Y) على البارد؛ فإن محلول الملح (X) يكون راسب أبيض، بينما مع محلول الملح (Y) لا يتكون راسب :

فإن الملحين (X) ، (Y) هما .... (دور أول ٢٠٢٢)

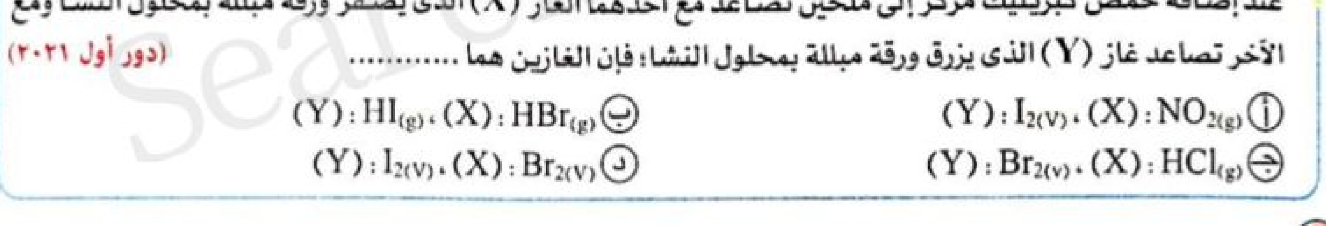
Ⓐ (X) كربونات صوديوم ، (Y) بيكربونات صوديوم
Ⓑ (X) نيتريت صوديوم ، (Y) ثيوكبريتات صوديوم
Ⓒ (X) كلوريد صوديوم ، (Y) كبريتيد صوديوم
Ⓓ (X) نيتريت صوديوم ، (Y) بيكربونات صوديوم

٦٢ أضيف HCl مخفف لملح صلب صيغته الكيميائية (A_2X) فتصاعد غاز يكون مع ورقة مبللة بمحلول (Y_2B) راسب أسود؛ فإن الأنيون (Y) يكون .... (تجريبي/ يونيو ٢٠٢١)

Ⓐ CH_3COO^-
Ⓑ S^{2-}
Ⓒ SO_3^{2-}
Ⓓ HCO_3^-

٦٣ عند إضافة HCl مخفف إلى ملحين (A) ، (B) كل على حدة، مع الملح (A) تصاعد غاز عديم اللون والرائحة، ومع الملح (B) تصاعد غاز عديم اللون يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى بنى محمر؛ فإن أنيونات الملحين (A) ، (B) هما .... (دور أول ٢٠٢٢)

Ⓐ $(A): HCO_3^-$ ، $(B): NO_3^-$
Ⓑ $(A): SO_3^{2-}$ ، $(B): NO_3^-$
Ⓒ $(A): CO_3^{2-}$ ، $(B): NO_2^-$
Ⓓ $(A): S^{2-}$ ، $(B): NO_2^-$



٦٤ عند إضافة حمض كبريتيك مركز إلى ملحين تصاعد مع أحدهما الغاز (X) الذى يصفر ورقة مبللة بمحلول النشا ومع الأخر تصاعد غاز (Y) الذى يزرق ورقة مبللة بمحلول النشا؛ فإن الغازين هما .... (دور أول ٢٠٢١)

Ⓐ $(X): NO_{2(g)}$ ، $(Y): I_{2(V)}$
Ⓑ $(X): HBr_{(g)}$ ، $(Y): HI_{(g)}$
Ⓒ $(X): HCl_{(g)}$ ، $(Y): Br_{2(v)}$
Ⓓ $(X): Br_{2(V)}$ ، $(Y): I_{2(V)}$

٦٥ عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلولي الملحين (A) ، (B) تكون راسب (X) فى حالة محلول الملح (A) يذوب بسرعة فى محلول النشادر المركز، وتكون راسب (Y) فى حالة محلول الملح (B) يذوب ببطء فى محلول النشادر المركز. فإن الراسبين (X) ، (Y) على الترتيب هما .... (تجريبي/ يونيو ٢٠٢١)

Ⓐ $(X): AgCl$ ، $(Y): AgBr$
Ⓑ $(X): AgCl$ ، $(Y): AgI$
Ⓒ $(X): AgBr$ ، $(Y): AgI$
Ⓓ $(X): AgI$ ، $(Y): BaSO_4$

٦٦ إذا كان لديك مخلوط من $BaSO_4$ ، $Ba_3(PO_4)_2$ فأى مما يلى يُعد صحيحًا ؟ (تجريبي/ يونيو ٢٠٢١)

Ⓐ يمكن فصل كل منهما عن الأخر بإضافة HCl مخفف والترشيح
Ⓑ يمكن فصل كل منهما عن الأخر بإضافة الماء والترشيح
Ⓒ $BaSO_4$ لا يذوب فى الماء ويذوب فى HCl المخفف
Ⓓ $Ba_3(PO_4)_2$ يذوب فى الماء ويذوب فى HCl المخفف



٥٦ ادرس المخطط التالي ثم أجب :

$$D_{(s)} + C_{(aq)} \xleftarrow{K_3PO_4} BaCl_{2(aq)} \xrightarrow{Na_2SO_4} A_{(aq)} + B_{(s)}$$

كل العبارات التالية صحيحة ماعدا ....

(أ) يمكن التمييز بين الراسب B والراسب D بحمض معدنى مخفف
(ب) محلول نترات الفضة يستخدم فى الكشف التأكيدى عن أنيون A
(جـ) الحمض المشتق منه الملح B يستخدم كحمض مركز للكشف عن أنيون C
(د) الحمض المشتق منه الملح D أقل ثباتًا من الحمض المشتق منه الملح C

٥٧ عند إضافة محلول من نترات الفضة إلى المحلولين A ، B كلاً على حدة فتكون راسب أصفر فى كليهما، وبإضافة محلول النشادر إلى الراسب المتكون لوحظ اختفاء الراسب فى حالة المحلول A :

أى مما يلى صحيح عن الاحماض المشتق منها ملحى A ، B ؟

(أ) الحمض المشتق منه أنيون الحمض (A) أعلى فى درجة الغليان
(ب) الحمض المشتق منه أنيون الحمض (A) أكثر تطايرًا
(جـ) الحمض المشتق منه أنيون الحمض (B) أقل قوة
(د) الحمض المشتق منه أنيون الحمض (B) أعلى ثباتًا

أسئلة امتحانات الثانوية

٥٨ فى المعادلة الكيميائية التالية : (دور ثان ٢٠٢٣)

$$\text{ملح} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + X_{(g)}$$

أى من العبارات الآتية تعبرعن الغاز الناتج X ؟

(أ) يخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة
(ب) يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II
(جـ) يصفر ورقة مبللة بمحلول النشا
(د) يزرق ورقة مبللة بمحلول النشا

٥٩ عند إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملحين مختلفين كل على حدة يتصاعد غاز من كل منهما وكلا الغازين قابل للأكسدة، فإن الملحين هما .... (تجريبى ٢٠٢٣)

(أ) $KHCO_3 - K_2S_2O_3$ (ب) $KNO_2 - K_2S$ (جـ) $KNO_2 - K_2CO_3$ (د) $KNO_2 - K_2SO_3$

٦٠ إذا علمت أن $KMnO_4$ عامل مؤكسد قوى، فإن لون $KMnO_4$ المحمضة يختفى عند إضافتها إلى محلولى .... (تجريبى/ يونيو ٢٠٢١)

(أ) $FeSO_4 ، NaNO_2$ (ب) $FeSO_4 ، NaNO_3$
(جـ) $Fe_2(SO_4)_3 ، KNO_2$ (د) $Fe_2(SO_4)_3 ، NaNO_3$

٥١ عند إضافة محلول كبريتات النحاس II إلى محلول كلوريد الباريوم؛ يتكون ....

(أ) راسب أبيض لا يذوب فى HCl ومحلول أزرق
(ب) راسب أبيض لا يذوب فى HCl ومحلول عديم اللون
(ج) راسب أبيض يذوب فى HCl ومحلول عديم اللون
(د) راسب أبيض يذوب فى HCl ومحلول أزرق

٥٢ أضيف حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ثلاثة أملاح صلبة كل على حدة؛ فذاب الملح A مع تصاعد غاز وذاب الملح B ولم يتصاعد غاز ولم يذب الملح C؛ فإن الأملاح A ، B ، C هى ....

(أ) $C : Ba_3(PO_4)_2$ ، $B : BaSO_4$ ، $A : Na_2CO_3$
(ب) $C : BaSO_4$ ، $B : Ba_3(PO_4)_2$ ، $A : NaBr$
(ج) $C : Ba_3(PO_4)_2$ ، $B : CaCO_3$ ، $A : Na_2SO_3$
(د) $C : BaSO_4$ ، $B : Ba_3(PO_4)_2$ ، $A : NaNO_2$

٥٣  باستخدام نتائج الجدول المقابل للملح البوتاسيومى (1) ، (2) :

	الملح	عند إضافة محلول نترات الفضة
(1)	$KX_{(aq)}$	راسب أبيض
(2)	$KY_{(aq)}$	راسب أصفر

أى مما يلى صحيح عن الشق الحمضى ؟

(أ) X كبريتيت
(ب) Y فوسفات
(ج) Y يوديد
(د) X بروميد

٥٤  ادرس المخطط التالى ثم أجب :

محلول الملح X ← $A_{(aq)}$ ← راسب أبيض
محلول الملح X ← $C_{(aq)}$ ← لا يتكون راسب
محلول الملح X ← $B_{(aq)}$ ← لا يتكون راسب

اختر الصحيح فيما يلى :

(أ) $C : NH_4Cl$ ، $B : K_2CO_3$ ، $A : AgNO_3$ ، $X : NaBr$
(ب) $C : Ba(NO_3)_2$ ، $B : K_2CO_3$ ، $A : AgNO_3$ ، $X : NaCl$
(ج) $C : BaCl_2$ ، $B : KCl$ ، $A : KNO_3$ ، $X : Na_2CO_3$
(د) $C : AgHCO_3$ ، $B : B : KCl$ ، $A : AgNO_3$ ، $X : Na_2SO_3$

٥٥  لديك راسبان لهما نفس اللون وعند إضافة وفرة من مادة ما ذاب كلا الراسبين،
أى الإجابات التالية صحيحة ؟

(أ) الراسبان هما $Ba_3(PO_4)_2$ / $BaSO_4$ والمادة هى dil HCl
(ب) الراسبان هما Ag_3PO_4 / $AgCl$ والمادة هى محلول النشادر المركز
(ج) الراسبان هما Ag_3PO_4 / AgI والمادة هى محلول النشادر المركز
(د) الراسبان هما $MgCO_3$ / $CaCO_3$ والمادة هى dil HCl

٧٢ أى مما يلى يستخدم للتمييز بين الملح الصلب لكبريتيد الصوديوم وكبريتات الصوديوم ؟ **(دور أول ٢٠٢١)**

Ⓐ $AgNO_{3(s)}$ Ⓑ $Ca(OH)_{2(s)}$ Ⓒ $HCl_{(aq)}$ Ⓓ $NaOH_{(aq)}$



٧٣ لديك أزواج الأملاح التالية : **(تجريبى/ مايو ٢٠٢١)**

(1) : نيتريت صوديوم وكربونات صوديوم. (2) : كبريتيت صوديوم وكبريتات صوديوم.

(3) : كبريتات بوتاسيوم وفوسفات بوتاسيوم. (4) : يوديد بوتاسيوم وكبريتات نحاس.

أى الأزواج السابقة يمكن استخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف للتمييز بين كل منهما على حدة ؟

Ⓐ (1)، (3) Ⓑ (1)، (2) Ⓒ (3)، (4) Ⓓ (2)، (4)

٧٤ (A) ، (B) محلولين لأملاح البوتاسيوم أضيف إلى كل منهما محلول نترات الفضة فتكون راسب أصفر فى كل منهما، وعند إضافة حمض النيتريك المخفف إلى الراسبين الناتجين وجد أن الراسب الناتج فى المحلول (A) يذوب بينما الراسب الناتج من المحلول (B) لم يذُب فى الحمض، فإن أنيونات الملحين (A) ، (B) على الترتيب هما .... **(تجريبى/ مايو ٢٠٢١)**

	أنيون الملح (A)	أنيون الملح (B)
Ⓐ	فوسفات	يوديد
Ⓑ	بروميد	كلوريد
Ⓒ	يوديد	فوسفات
Ⓓ	كلوريد	يوديد

٧٥ عند إضافة محلول (X) إلى محلول يحتوى على الأنيون (Y) ينتج راسب أسود، وعند إضافة المحلول (X) إلى محلول يحتوى على الأنيون (Z) يتكون راسب أبيض يسود بالتسخين، **(دور أول ٢٠٢٤)**

فإن المحلول (X) والأنيونات (Y) ، (Z) هم ....

Ⓐ $X: I_2$, $Y: I^-$, $Z: SO_3^{2-}$

Ⓑ $X: AgNO_3$, $Y: SO_3^{2-}$, $Z: S^{2-}$

Ⓒ $X: AgNO_3$, $Y: S^{2-}$, $Z: SO_3^{2-}$

Ⓓ $X: KMnO_4$, $Y: NO_3^-$, $Z: SO_4^{2-}$

٧٦ (X) ، (Y) حمضان : **(دور أول ٢٠٢٤)**

الحمض (X) يمكن استخدامه فى الكشف عن أنيون الحمض (Y) فى أملاحه، فإن أنيونات الأحماض (X) ، (Y) هما ....

Ⓐ أنيون الحمض (X) : كلوريد – أنيون الحمض (Y) : نيتريت

Ⓑ أنيون الحمض (X) : كلوريد – أنيون الحمض (Y) : كبريتات

Ⓒ أنيون الحمض (X) : نيتريت – أنيون الحمض (Y) : نترات

Ⓓ أنيون الحمض (X) : نترات – أنيون الحمض (Y) : كبريتات

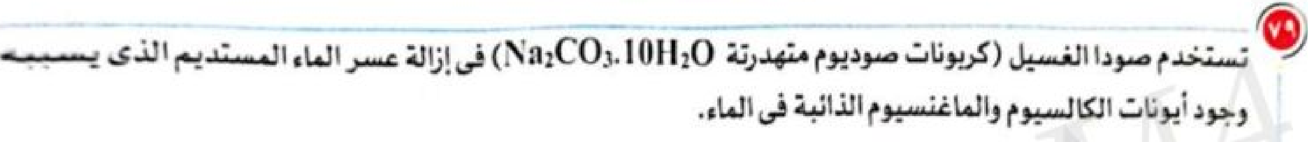


٧٧ الكاشف الذى يمكن استخدامه فى التمييز بين غاز HBr وغاز HCl هو .... (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) حمض الكبريتيك المركز الساخن
(ب) حمض الهيدروكلوريك المخفف
(ج) ورقة مبللة بالنشا
(د) ورقة عباد شمس مبللة

٧٨ أى الأملاح التالية يعطى غازًا واحدًا عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إليه فى حالته الصلبة ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) $NaNO_3$ (ب) NaCl (ج) NaBr (د) NaI



ثانيًا أسئلة المقال



٧٩ تستخدم صودا الغسيل (كربونات صوديوم متهدرتة $Na_2CO_3.10H_2O$) فى إزالة عسر الماء المستديم الذى يسببه وجود أيونات الكالسيوم والماغنسيوم الذائبة فى الماء.

(١) وضح فى ضوء دراستك كيف تتخلص صودا الغسيل من عسر الماء ؟
(٢) هل يمكن استخدام الصودا الكاوية NaOH فى إزالة عسر الماء المستديم أم لا ؟ مع التفسير.

٨٠ يضاف حمض معدنى مخفف لملح كربونات فلز وينتج الغاز (X).

(١) ما أثر إمرار الغاز (X) على محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك ؟
(٢) وضح كيف يمكن التمييز بين محلولى هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد كالسيوم باستخدام الغاز (X) ؟

٨١ من المعادلة التالية :

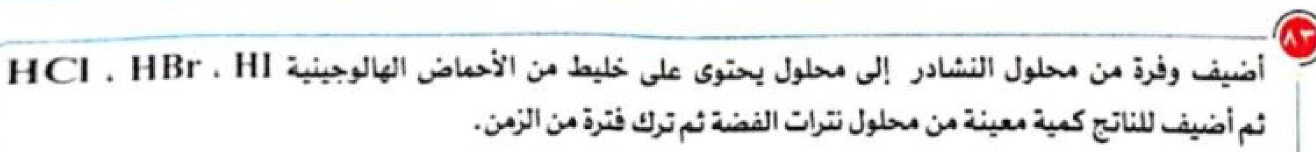
$$2X_{(s)} \xrightarrow{\Delta} W_{(s)} + Y_{(g)} + Z_{(g)}$$

إذا علمت أن X أحد الأملاح الصلبة للحديد II وأن W لا يقبل الأكسدة

(١) كيف تميز عمليًا بين Z ، Y ؟
(٢) اذكر استخدام ذا أهمية اقتصادية للمركب W

٨٢ ثلاثة هاليدات صوديوم (C ، B ، A) تتفاعل محاليلها مع محلول نترات الفضة:
فتكون رواسب لونها يتأثر بالضوء فى حالة كل من A ، B ولا يتأثر بالضوء فى حالة C .
والحمض المشتق منه أنيون الملح A يستخدم فى الكشف عن غاز النشادر.

(١) وضح أثر محلول الأمونيا على الرواسب المتكونة.
(٢) حدد أى الأملاح الثلاثة أبخرة أنيونه لا تغير لون ورقة مبللة بمحلول النشا ؟



٨٣ أضيف وفرة من محلول النشادر إلى محلول يحتوى على خليط من الأحماض الهالوجينية HI ، HBr ، HCl
ثم أضيف للناتج كمية معينة من محلول نترات الفضة ثم ترك فترة من الزمن.

(١) كم عدد الرواسب المتكونة ؟ ولماذا ؟
(٢) أى أبخرة الأحماض الهالوجينية المذكورة تتأكسد عند إضافة حمض الكبريتيك المركز عليها ؟





(٨٤) X^- ، Y^- أنيونان يحتوى كل منهما فى تركيبه الجزيئى على عنصر النيتروجين،
فإذا علمت أنه يلزم التسخين عند الكشف عن الأنيون Y^- فى التجربة الأساسية ،
بينما لا يلزم التسخين عند الكشف عن الأنيون X^-
(١) أيهما أكثر ثباتًا الحمض HX أم الحمض HY، مع التفسير ؟
(٢) كيف تميز بين محلولى الملح الصوديومى للأنيونين ؟



(٨٥) أضيف محلول نترات الفضة إلى محلول ملح حمض هالوجينى فتكون راسب له نفس لون المحلول الذى يمتص فوتونات لون محلول برمنجانات البوتاسيوم من الضوء المرئى.
(١) ما صيغة ولون الراسب المتكون ؟
(٢) ما أثر إضافة محلول الغاز الناتج من تفاعل هابر– بوش على الراسب المتكون ؟



(٨٦) A^{-2} ، B^{-2} أنيونان لحمضين أكسجينين كلاهما يحتوى على نفس عدد مولات ذرات الكبريت، فإذا علمت أن أملاح A^{-2} تتفاعل مع معظم الأحماض الهالوجينية، بينما لا تتفاعل أملاح B^{-2} مع الأحماض الهالوجينية.
(١) استنتج الصيغة الجزيئية للأنيونين A^{-2} ، B^{-2}
(٢) وضح بدون كتابة معادلات كيف تميز بين محلولى الملح الصلب الصوديومى للملحين A^{-2} ، B^{-2} ؟

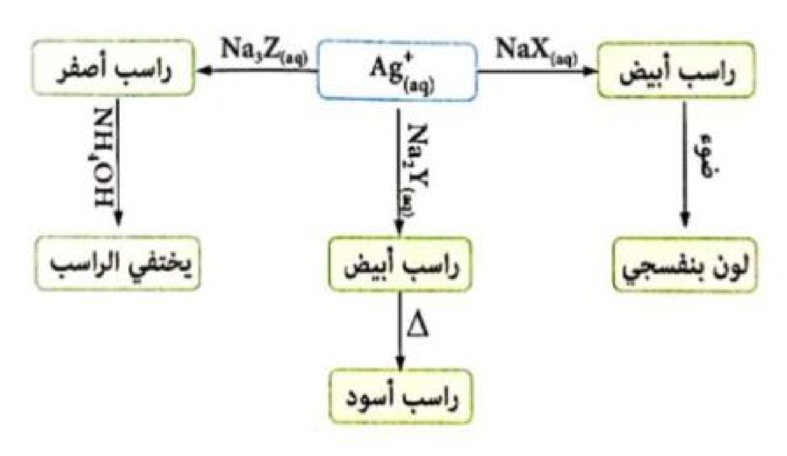


(٨٧) ادرس المخطط التالى ثم أجب :

راسب أبيض (1) يذوب فى المحلول المائى لغاز النشادر ← محلول (X) ← $BaCl_{2(aq)}$ → محلول (Y) → راسب أبيض (2) يذوب فى المحلول المائى لغاز كلوريد الهيدروجين

(١) اكتب الصيغة الكيميائية لكل من الراسبين (1) ، (2)
(٢) ما صيغة ولون الراسب المتكون عند إضافة المحلول (X) إلى المحلول (Y) ؟

(٨٨) من خلال المخطط الذى أمامك :



(١) رتب أحماض الأيونات X ، Y ، Z تنازليًا حسب التطاير.
(٢) اذكر الأيون أو الأيونات التى يمكن الكشف عنها بواسطة حمض الكبريتيك المركز.



الباب 2

الدرس الثاني
من: الكشف عن الكاتيونات
إلى: ما قبل التحليل الكيميائي الكمي

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

المجموعة التحليلية الأولى

١ للكشف عن أنيون كاشف المجموعة التحليلية الأولى فى محلول ملح ما يستخدم ....

(أ) حمض الكبريتيك المركز
(ب) محلول نترات الفضة
(ج) حمض الهيدروكلوريك المخفف
(د) محلول كبريتات الماغنسيوم

٢ من المخطط التالى :

$X_{(aq)} \xleftarrow{H_2O} X_{(g)} \xrightarrow{NH_{3(g)}} Y_{(S)}$

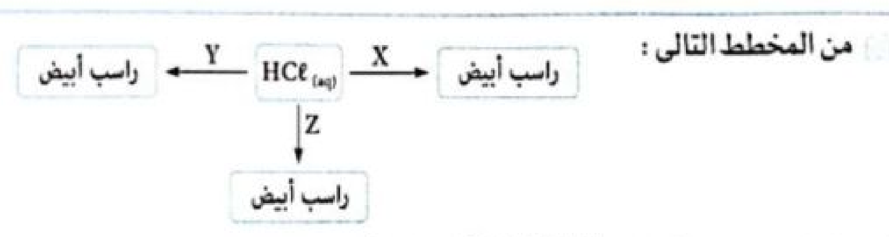
فإذا علمت أن المركب Y يتسامى فى صورة سحب بيضاء، فأى مما يأتى صحيح عن $X_{(aq)}$ ؟

(أ) يستطيع الكشف عن أيونى الملح $AgNO_3$
(ب) يستطيع الكشف عن أيونى الملح $AgHCO_3$
(ج) يستطيع الكشف عن أحد أيونى الملح $AgHCO_3$ فقط
(د) يستطيع الكشف عن أحد أيونى الملح $Pb(HCO_3)_2$ فقط

٣ أى الأحماض التالية يستخدم فى الكشف عن الشق الحامضى لملح كلوريد الكالسيوم، ويستخدم محلول الغاز الناتج فى الكشف عن الشق القاعدى لمحلول نترات الرصاص II ؟

(أ) حمض الهيدروكلوريك
(ب) حمض الكبريتيك
(ج) حمض النيتريك
(د) حمض الكبريتوز

٤ من المخطط التالى :



أى مما يلى صحيح ؛ إذا علمت أن X ، Y ، Z محاليل أملاح ؟

(أ) $X: Pb(NO_3)_2$ ، $Y: Ca(NO_3)_2$ ، $Z: Hg_2(NO_3)_2$
(ب) $X: Pb(NO_3)_2$ ، $Y: AgNO_3$ ، $Z: Hg_2(NO_3)_2$
(ج) $X: Pb(SO_4)_2$ ، $Y: AgBr$ ، $Z: Ba(NO_3)_2$
(د) $X: PbSO_4$ ، $Y: AgNO_3$ ، $Z: Hg(NO_3)_2$

٥ عند إذابة الغاز الناتج من إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى ملح كلوريد الصوديوم فى الماء ثم إضافته على محلول يحتوى على الكاتيونات (Ca^{2+} ، Ag^{+} ، Pb^{2+} ، Cu^{2+})؛ فإن عدد الرواسب المتكونة يساوى ....

(أ) 1
(ب) 2
(ج) 3
(د) 4

٦ عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف الى المركبات (A ، B ، C ، D) كلٍ على حدة تكون راسب وتصاعد غاز، فأى الإختيارات الآتية يعبر بشكل صحيح عن هذه المركبات ؟

	A	B	C	D
ⓐ	K_2SO_3	$Pb(NO_2)_2$	$AgHCO_3$	$Hg_2(NO_3)_2$
ⓑ	$HgNO_2$	$Na_2S_2O_3$	$Pb(NO_2)_2$	$AgHCO_3$
ⓒ	$K_2S_2O_3$	$AgNO_3$	$Pb(NO_2)_2$	$Hg(NO_3)_2$
ⓓ	$AgHCO_3$	$Pb(NO_3)_2$	Na_2SO_3	$Hg_2(NO_2)_2$

٧ 
A ، B ، C ثلاثة محاليل كيميائية :

A : يحتوى كاتيون لعنصر غير انتقالى من كاتيونات المجموعة التحليلية الأولى.

B : يكون راسب أسود عند التفاعل مع غاز كريه الرائحة.

C : يكون رواسب مختلفة الألوان عند التفاعل مع محاليل أنيونات مجموعة حمض H_2SO_4

أى من الآتى يعبر عن هذه المحاليل ؟

ⓐ $Hg(HCO_3)_2$: (A) ، $PbCO_3$: (B) ، $AgC\ell$: (C)

ⓑ $HgNO_3$: (A) ، $(CH_3COO)_2Pb$: (B) ، $AgNO_3$: (C)

ⓒ $Pb(HCO_3)_2$: (A) ، $PbCO_3$: (B) ، $AgC\ell$: (C)

ⓓ $AgHCO_3$: (A) ، $Pb(NO_3)_2$: (B) ، $AgBr$: (C)

٨ 
يمكن الكشف عن شقى محلول كلوريد الباريوم عن طريق تفاعله مع محلولى .... كل على حدة.

ⓐ محلول كبريتات النحاس – محلول كربونات الصوديوم

ⓑ محلول كبريتات ماغنسيوم – محلول أسيتات الرصاص II

ⓒ محلول هيدروكسيد أمونيوم – محلول نترات الفضة

ⓓ محلول فوسفات الصوديوم – حمض الهيدروكلوريك المخفف

٩ من المخطط التالى :



إذا علمت أن HX ، HY كلاهما أكثر ثباتًا من حمض الكربونيك وأقل ثباتًا من حمض الفوسفوريك.

فأى مما يأتى صحيح ؟

ⓐ الأنيون X : I^- ، الأنيون Y : HCO_3^-

ⓑ الأنيون X : $C\ell^-$ ، الأنيون Y : Br^-

ⓒ الأنيون X : $C\ell^-$ ، الأنيون Y : NO_3^-

ⓓ الأنيون X : I^- ، الأنيون Y : NO_3^-



عند إذابة الغاز الناتج من عملية هابر- بوش فى الماء يتكون محلول له الخصائص التالية ماعدا ....

(أ) يذيب الراسب المتكون من تفاعل محلول نترات الفضة مع كاشف المجموعة التحليلية الأولى

(ب) يستخدم فى التعرف على الغاز الناتج من تفاعل حمض الكبريتيك المركز مع ملح الطعام

(جـ) يستخدم فى الكشف عن كاتيون المركب الناتج من تفاعل قطعة حديد مع حمض الكبريتيك المخفف

(د) يذيب الراسب المتكون من تفاعل محلول كلوريد الألومنيوم مع محلول هيدروكسيد الأمونيوم



عند إضافة المحلول (X) على المحلول (Y) يتكون راسب أبيض (Z)، وعند إضافة المزيد من المادة (X) على الراسب (Z) يتكون محلول (W)، ما هى المواد (Z ، Y ، X) ؟

(أ) (X) : Na_2CO_3 (Y) : $Ca(OH)_2$ (Z) : $CaCO_3$

(ب) (X) : NH_4OH (Y) : $A\ell C\ell_3$ (Z) : $NaA\ell O_2$

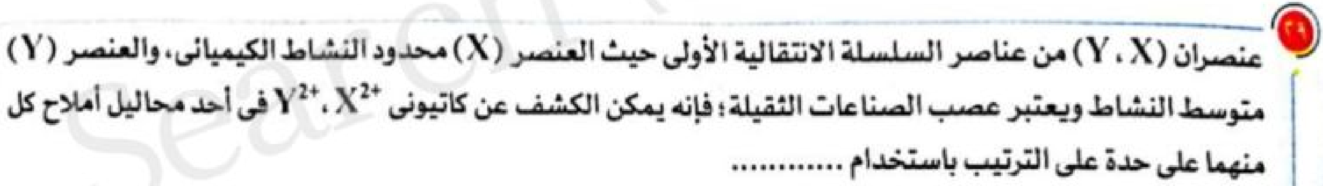
(جـ) (X) : $NaOH$ (Y) : $A\ell_2(CO_3)_3$ (Z) : $A\ell(OH)_3$

(د) (X) : $NaOH$ (Y) : $A\ell(NO_3)_3$ (Z) : $A\ell(OH)_3$

(٢٨) عند تفاعل أكسيد الحديد II مع كاشف المجموعة التحليلية الأولى يتكون محلول (X)، وعند إضافة وفرة من الصودا الكاوية على المحلول (X) يتكون ....

(أ) محلول صافٍ بدون رواسب (ب) راسب بنى محمر جلاتينى

(جـ) راسب أبيض مخضر (د) راسب أبيض جلاتينى



(٢٩) عنصران (Y ، X) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى حيث العنصر (X) محدود النشاط الكيميائى، والعنصر (Y) متوسط النشاط ويعتبر عصب الصناعات الثقيلة؛ فإنه يمكن الكشف عن كاتيونى X^{2+} ، Y^{2+} فى أحد محاليل أملاح كل منهما على حدة على الترتيب باستخدام ....

(أ) غاز نفاذ الرائحة فى وسط حامضى / محلول حامضى (ب) غاز نفاذ الرائحة فى وسط حامضى / محلول قلوى

(جـ) غاز كريه الرائحة فى وسط حامضى / محلول حامضى (د) غاز كريه الرائحة فى وسط حامضى / محلول قلوى



أى من التالى يعبر عن الشكل البيانى المقابل ؟

كتلة الراسب

الزمن

(أ) إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم إلى كلوريد الحديد III ثم إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف

(ب) إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم ثم إضافة محلول النشادر المركز

(جـ) إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات الحديد II ثم إضافة المزيد من هيدروكسيد الصوديوم

(د) إضافة محلول كلوريد الباريوم إلى محلول فوسفات الصوديوم ثم إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف.



عدد مولات NaOH اللازم إضافتها إلى 0.5 mol من محلول كلوريد الألومنيوم للحصول على محلول يحتوى على أيونات $A\ell O_2^-$, Na^+ مع وجود راسب أبيض جيلاتينى فى إناء التفاعل تساوى ....

(أ) 2 mol (ب) 1 mol (جـ) 1.5 mol (د) 1.8 mol



٢١ أضيف 0.02 mol من الصودا الكاوية إلى 0.005 mol من بروميد الألومنيوم؛ فإنه ....

(أ) يتكون راسب أبيض جلاتينى يذوب فى NH_4OH

(ب) يتكون راسب أبيض جلاتينى لا يذوب فى NH_4OH

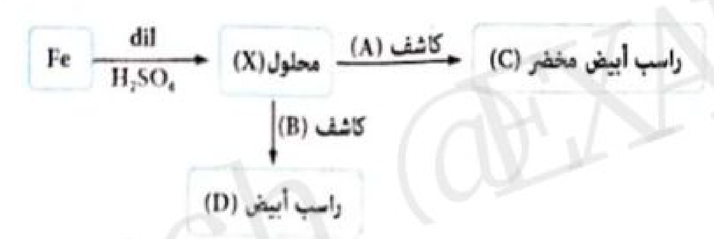
(جـ) يتكون محلول صافٍ بدون رواسب يحتوى على أيونات Na^+ ، OH^- ، Al^{3+}

(د) يتكون محلول صافٍ بدون رواسب يحتوى على أيونات Na^+ ، AlO_2^-

٢٢ ملح مجهول عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إليه لم يتصاعد غاز وعند إضافة حمض الكبريتيك المركز إليه لم يتصاعد غاز أيضًا، وعند إضافة وفرة من محلول الصودا الكاوية إلى محلول هذا الملح المجهول تكون راسب أبيض مخضر؛ فإن الملح المجهول هو ....

(أ) $FeSO_4$ (ب) $Fe_2(SO_4)_3$ (جـ) $FeCl_2$ (د) $AlCl_3$

٢٣ ادرس المخطط التالى ثم اختر الإجابة الصحيحة :



(أ) الكاشف A كاشف كاتيونى والراسب C لا يذوب فى dil.HCl

(ب) الكاشف A كاشف أنيونى والراسب C يذوب فى dil.HCl

(جـ) الكاشف B كاشف كاتيونى والراسب D يذوب فى dil.HCl

(د) الكاشف B كاشف أنيونى والراسب D لا يذوب فى dil.HCl

٢٤ عند إضافة $NH_{3(aq)}$ إلى 5 g من كل مركب من المركبات التالية :

($Al(OH)_3$ - Ag_3PO_4 - $Fe(OH)_3$ - $AgCl$)

فإن النسبة المئوية الكتلية للرواسب المتبقية من المخلوط السابق بعد فترة زمنية كافية تساوى ....

(أ) 25% (ب) 50% (جـ) 75% (د) 0%

٢٥ من خلال دراسة الجدول التالى، فأى العبارات التالية صحيحة ؟

(A)	(B)	(C)	(D)
HCl	$(CH_3COO)_2Pb$	$AgNO_3$	NH_4OH

(أ) (A) يستخدم فى الكشف عن أنيون (C)

(ب) (A) يستخدم فى الكشف عن كاتيون (B)

(جـ) الراسب الناتج من تفاعل (C ، A) يذوب ببطء فى (D)

(د) (D) كاشف أنيونى ، (C) كاشف كاتيونى

(١٥) إذا تفاعل الحديد مع عنصر لافلزى من عناصر الدورة الثالثة الذى يحتوى تركيبه الإلكترونى على إلكترونين مفردين يتكون الملح (X) الذى يضاف إليه حمض الهيدروكلوريك المخفف؛ فيتصاعد الغاز (Y)، وعند إمرار الغاز (Y) على محلول يحتوى على أربعة كاتيونات مختلفة كما فى الشكل المقابل فإنه يتكون ....

NH_4^+ Ag^+ K^+ Cu^{+2}

(علمًا بتحقيق الظروف المناسبة للتفاعلات)

Ⓐ راسبين لهما نفس اللون
Ⓑ راسبين لهما لونين مختلفين
Ⓒ راسب واحد أسود اللون
Ⓓ راسب واحد أبيض اللون

المجموعة التحليلية الثالثة

(١٦) ملح X_2Y_3 عند إضافة حمض معدنى مخفف إليه لم يتصاعد غاز، وعند إضافة وفرة من قلوى قوى على محلول X_2Y_3 لم يتكون راسب؛ فإن هذا الملح هو ....

Ⓐ نترات الألومنيوم
Ⓑ كبريتات الألومنيوم
Ⓒ كبريتات الحديد III
Ⓓ نترات الحديد III

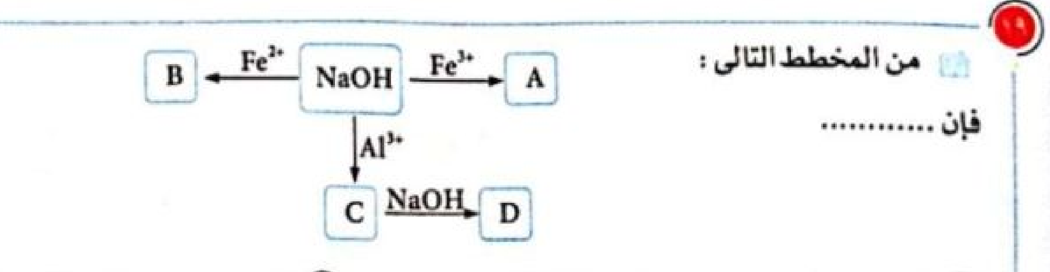
(١٧) محلول ملح مجهول أضيف إليه محلول النشادر فتكون راسب أزرق وأضيف إلى محلول نفس الملح المجهول محلول أسيتات الرصاص II فتكون راسب أبيض؛ فإن الملح المجهول هو ....

Ⓐ $FeSO_4$
Ⓑ $Fe(SO_4)_3$
Ⓒ $CuC\ell_2$
Ⓓ $A\ell_2(SO_4)_3$

(١٨) يمكن استخدام محلول هيدروكسيد الأمونيوم المركز لفصل............

Ⓐ كلوريد الفضة عن فوسفات الفضة
Ⓑ هيدروكسيد الحديد II عن هيدروكسيد الحديد III
Ⓒ هيدروكسيد الحديد III عن هيدروكسيد الألومنيوم
Ⓓ يوديد الفضة عن فوسفات الفضة

(١٩) من المخطط التالى :



فإن ....

Ⓐ A : راسب أبيض مخضر والأنيون OH^-
Ⓑ B : محلول ملح رائق والأنيون AlO_2^-
Ⓒ C : راسب بنى محمر والأنيون OH^-
Ⓓ D : محلول ملح رائق والأنيون AlO_2^-

(٢٠) عند تفاعل 2 مول من كلوريد الألومنيوم مع 8 مول من الصودا الكاوية ينتج ....

Ⓐ راسب أبيض جيلاتينى لا يذوب
Ⓑ راسب أبيض جيلاتينى ثم يذوب
Ⓒ راسب أبيض مخضر لا يذوب
Ⓓ راسب أبيض مخضر ثم يذوب

١٠ محلول ملح (X) أجريت عليه التجارب التالية :

تجربة (A) : إضافة حمض معدنى قوى ثنائى البروتون ونتج راسب أبيض.

تجربة (B) : إضافة محلول ملح الطعام ونتج راسب أبيض.

تجربة (C) : إضافة محلول $KMnO_4$ المحمضة ؛ فتكون محلول عديم اللون.

نستنتج من ذلك أن محلول الملح X هو ....

ⓐ $Pb(NO_3)_2$ ⓑ $Pb(NO_2)_2$ ⓒ $Ca(NO_3)_2$ ⓓ $Ca(NO_2)_2$

المجموعة التحليلية الثالثة

١١ من خلال المخطط التالى :

راسب أسود ← ($H_2Z_{(g)}$ / $HB_{(aq)}$) — $CuX_{(aq)}$ — ($Pb(NO_3)_2$) → راسب أبيض

ⓐ H_2Z : غاز ذو رائحة نفاذة ، X : CO_3^{2-}

ⓑ H_2Z : غاز ذو رائحة كريهة ، X : CO_3^{2-}

ⓒ H_2Z : غاز ذو رائحة كريهة ، X : SO_4^{2-}

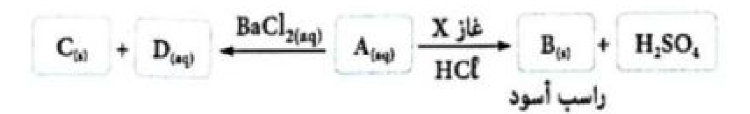
ⓓ H_2Z : غاز ذو رائحة نفاذة ، X : S^{2-}

١٢ محلول يحتوى على خليط من كاتيونات أضيف إليه وفرة من حمض $HC\ell$ مخفف فتكون راسب أبيض، وبعد ترشيح الراسب و فصله تم إمرار غاز H_2S فى المحلول؛ فتكون راسب أسود؛ فإن الكاتيونات المحتمل تواجدها فى هذا المحلول هى ....

ⓐ $Cu^{2+} ، Ag^+$ ⓑ $Na^+ ، Ag^+$ ⓒ $Cu^{2+} ، Ca^{2+}$ ⓓ $Hg^+ ، Ag^+$



١٣ ادرس المخطط التالى :



جميع العبارات التالية صحيحة <u>ماعدا</u> ....

ⓐ الراسب B يذوب فى حمض النيتريك الساخن ⓑ الراسب C يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف

ⓒ محلول A يمتص طاقة اللون البرتقالى من الضوء المرئى ⓓ المحلولان D ، A لهما نفس اللون الأزرق

١٤ عند إضافة محلول X على محلولى A ، B كلا منهما على حدة؛ فتكون راسب فى كلا الحالتين ولهما نفس اللون، فأى الاختيارات الآتية يعبر بشكل صحيح عن المحاليل الثلاثة؟

ⓐ X : $KC\ell$ ، B : Na_2S ، A : $AgNO_3$ ⓑ X : BaI_2 ، B : $CuSO_4$ ، A : $AgNO_3$

ⓒ X : $HC\ell$ ، B : K_3PO_4 ، A : $Na_2S_2O_3$ ⓓ X : Na_2S ، B : $CuSO_4$ ، A : $Pb(NO_3)_2$



٣٢ من المخطط التالى :

$$Z \xleftarrow{H_2SO_{4(aq)}} X \xrightarrow[\Delta]{Cl_2} Y$$

إذا علمت أن X عنصر انتقالى ويقع فى الدورة الرابعة و يحتوى على 4 إلكترونات مفردة فى أوربيتالاته .

فأى مما يلى صحيح بإضافة محلول الأمونيا إلى كل من Z ، Y ؟

(أ) ينتج راسب أبيض مخضر مع Y
(ب) ينتج راسب بنى محمر مع Y
(ج) ينتج راسب أبيض جيلاتينى مع Z
(د) ينتج راسب بنى محمر مع Z

٣٣ من المخطط المقابل :

مركب شحيح الذوبان ← محلول قلوي ← يذوب
مركب شحيح الذوبان ← حمض مخفف ← يذوب

فإن المركب شحيح الذوبان هو ....

(أ) هيدروكسيد الحديد II
(ب) كلوريد الكالسيوم
(ج) هيدروكسيد الأمونيوم
(د) هيدروكسيد الألومنيوم

٣٤ محلول بروميد الحديد II قسم إلى قسمين فى أنبوبتى اختبار أضيف إلى الأنبوبة الأولى (X) محلول هيدروكسيد الصوديوم وإلى الأنبوبة الثانية (Y) محلول نيترات الفضة؛ فتكون راسب ذو لون مميز فى كل أنبوبة؛ فإن ....

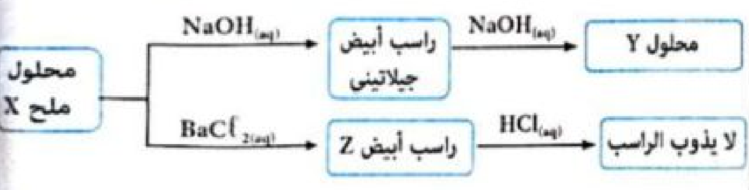
(أ) راسب الأنبوبة (X) لونه أبيض جيلاتينى ويذوب فى حمض الهيدروكلوريك
(ب) راسب الأنبوبة (Y) لونه أصفر ولا يذوب فى محلول الأمونيا المركز
(ج) راسب الأنبوبة (X) لونه أبيض مخضر ويذوب فى وفرة من الصودا الكاوية
(د) راسب الأنبوبة (Y) لونه أبيض مصفر ويذوب فى محلول الأمونيا المركز ببطء

٣٥ مركبان A ، B فى حالة صلبة عند إضافة حمض النيتريك ذابت كلا المادتان مع عدم تصاعد غاز.

أى مما يلى يمثل A ، B ؟

	A	B
(أ)	Na_2CO_3	$Fe(OH)_2$
(ب)	Ag_3PO_4	$Fe(OH)_3$
(ج)	$Al(OH)_3$	$Ca(HCO_3)_2$
(د)	Na_2SO_3	Na_2CO_3

٣٦ ادرس المخطط المقابل جيدًا ثم أجب :



	محلول الملح (X)	محلول (Y)	الراسب الأبيض (Z)
(أ)	$AlPO_4$	$NaAlO_2$	$Ba_3(PO_4)_2$
(ب)	$Al_2(SO_4)_3$	$NaAlO_2$	$BaSO_4$
(ج)	$FeSO_4$	Na_2SO_4	$BaSO_4$
(د)	$Fe_2(SO_4)_3$	Na_2SO_4	$BaSO_4$



المجموعة التحليلية الخامسة

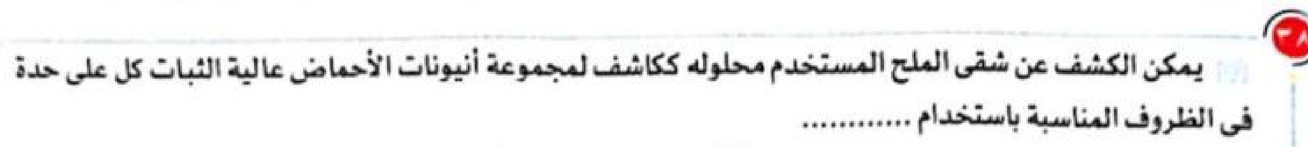
٣٧ تحتوى المجموعة التحليلية الخامسة على ....

أ) جميع الكاتيونات التى هيدروكسيداتها تذوب فى الماء

ب) جميع الكاتيونات التى كربوناتها شحيحة الذوبان فى الماء

ج) بعض الكاتيونات التى هيدروكسيداتها تذوب فى الماء

د) بعض الكاتيونات التى بيكربوناتها شحيحة الذوبان فى الماء



٣٨ يمكن الكشف عن شقى الملح المستخدم محلوله ككاشف لمجموعة أنيونات الأحماض عالية الثبات كل على حدة فى الظروف المناسبة باستخدام ....

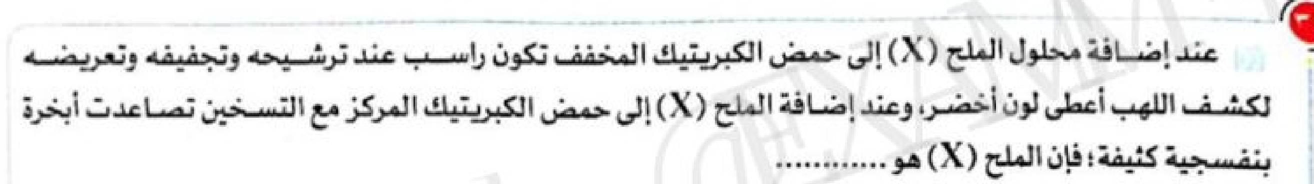
أ) نترات الفضة ب) فوسفات الصوديوم

ج) حمض الكبريتيك د) كبريتات النحاس II

٣٩ عند إضافة محلول الملح (X) إلى حمض الكبريتيك المخفف تكون راسب عند ترشيحه وتجفيفه وتعريضه لكشف اللهب أعطى لون أخضر، وعند إضافة الملح (X) إلى حمض الكبريتيك المركز مع التسخين تصاعدت أبخرة بنفسجية كثيفة؛ فإن الملح (X) هو ....

أ) بروميد الصوديوم ب) بروميد الكالسيوم

ج) يوديد الكالسيوم د) يوديد الباريوم



٤٠ أى أزواج الكاتيونات التالية يكون راسب مع كل من أنيونى الكربونات والكبريتات ؟

أ) Fe^{+2} / Ca^{+2} ب) Mg^{+2} / Al^{+3}

ج) Ba^{+2} / Pb^{+2} د) Ca^{+2} / Na^{+}

٤١ عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى محلول كلوريد الباريوم تكون راسب (X)، وعند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى الملح الجاف لكلوريد الباريوم تصاعد الغاز (Y)، اختر الصحيح فيما يلى ....

أ) الراسب (X) يذوب فى محلول الغاز (Y)

ب) الغاز (Y) يكون مع أبخرة الأمونيا سحب بيضاء

ج) حمض الكبريتيك يستخدم مخففًا للكشف عن أنيون الكلوريد

د) حمض الكبريتيك يستخدم مركزًا للكشف عن كاتيون الباريوم

٤٢ أى من الكواشف التالية يستخدم فى التمييز بين محلولى كلوريد كالسيوم وكلوريد الألومنيوم ؟

(1) H_2SO_4 ، (2) $(NH_4)_2CO_3$ ، (3) NH_4OH ، (4) $BaSO_4$ ، (5) الكشف الجاف

أ) 1، 3، 4 ب) 1، 3 ج) 1، 2، 4 د) 1، 2، 3، 4، 5



أسئلة الوزارة

٤٣ يستخدم حمض $HC\ell$ المخفف فى الكشف عن كل من .... (تجريبي/ يونيو ٢٠٢١)

(أ) Hg^+ ، NO_2^- (ب) Hg^+ ، Br^- (ج) Pb^{2+} ، PO_4^{3-} (د) Ag^+ ، SO_4^{2-}

٤٤ أى من المركبات التالية يستخدم للكشف عن شقى ملح نترات الرصاص II؟ (دور ثان ٢٠٢٣)

(أ) حمض نيتريك (ب) حمض هيدروكلوريك (ج) حمض كبريتيك (د) حمض كربونيك

٤٥ أى الأملاح التالية تكون راسب ويتصاعد غاز عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليها فى الظروف المناسبة لذلك ؟ (تجريبى ٢٠٢٣)

(أ) $NaNO_2$ (ب) $AgNO_3$ (ج) $HgNO_3$ (د) $Pb(NO_2)_2$

٤٦ عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين على محلول كبريتات النحاس II ؛ فإن الراسب يظهر عند .... (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) إضافة محلول $NaOH$ (ب) زيادة الضغط

(ج) إضافة $HC\ell$ مخفف (د) رفع درجة الحرارة

٤٧ عند إمرار غاز (X) فى محلول محمض للملح (Y) تكون راسب أسود، وعند إضافة محلول نترات الفضة لمحلول الملح (Y) تكون راسب أبيض؛ فإن الغاز (X) والملح (Y) هما .... (دور ثان ٢٠٢٣)

(أ) $NaI\,(Y)$ ، $H_2S\,(X)$ (ب) $CuC\ell_2\,(Y)$ ، $CO_2\,(X)$

(ج) $MgSO_4\,(Y)$ ، $NO_2\,(X)$ (د) $CuC\ell_2\,(Y)$ ، $H_2S\,(X)$

٤٨ عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين فى محلول حمضى لأحد الأملاح يتكون راسب أسود، وعند إضافة محلول كلوريد الباريوم إلى محلول الملح يتكون راسب أبيض؛ فإن الملح يكون .... (دور أول ٢٠٢٢)

(أ) Na_3PO_4 (ب) $CuSO_4$ (ج) $(NH_4)_3PO_4$ (د) $CuC\ell_2$

٤٩ عند تفاعل محلول كبريتات النحاس مع غاز (A) فى وسط حمضى تكون راسب أسود، وعند تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول (B) تكون راسب أسود أيضًا، فإن (A) ، (B) هما .... (دور أول ٢٠٢١)

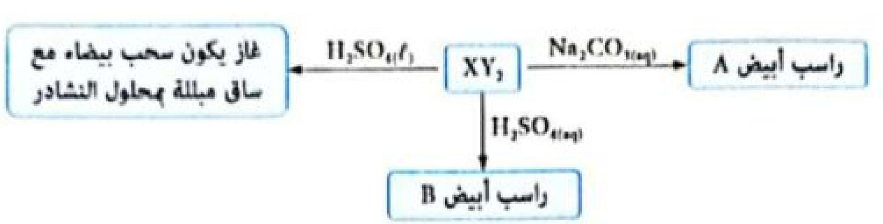
(أ) $(B): NaBr$ ، $(A): CO_2$ (ب) $(B): NaI$ ، $(A): H_2S$

(ج) $(B): Na_2S$ ، $(A): H_2S$ (د) $(B): NaC\ell$ ، $(A): SO_2$

٥٠ أثناء تجربة للكشف عن كاتيون أحد الأملاح (X) تم إضافة قليل من محلول $NaOH$ فتكون راسب، ثم تمت إضافة المزيد من الكاشف فاختفى الراسب؛ فإن محلول الملح (X) هو .... (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) $A\ell(NO_3)_3$ (ب) $FeSO_4$ (ج) $FeC\ell_3$ (د) $CuSO_4$

٧١ من خلال المخطط التالى :



(١) تعرف على صيغة الملح XY_2 وما أثر إضافة محلول نترات الفضة إلى محلوله.

(٢) أى الراسبين A أم B يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف ؟ مع التعليل.

٧٢ أذيبت عينة من كلوريد الكالسيوم فى الماء ثم أضيف إليها محلول كربونات الأمونيوم، فتكون راسب (X) ومحلول (Y).

(١) كيف يمكن إذابة الراسب (X) بطريقتين مختلفتين ؟

(٢) كيف تكشف عن الأنيون فى المحلول (Y) ؟





من خلال المخطط التالى :



إذا علمت أن الأنيونات X ، Y لعناصر لا فلزية فقط :

(١) تعرف على الأنيونات X ، Y (٢) أى الحمضين H_2X ، HY أعلى درجة غليان ؟ مع ذكر السبب.



عند تفاعل أكسيد الحديد المغناطيسى مع حمض الكبريتيك المركز الساخن ثم ترك المحلول الناتج فترة فى الهواء ثم أضيف له وفرة من محلول النشادر.

(١) حدد طبيعة الراسب (الرواسب) المتكونة، مع التفسير. (٢) كيف يمكن إذابة الراسب (الرواسب) المتكونة ؟



محلول يحتوى على خليط من الكاتيونات التالية : Ca^{2+} ، Fe^{3+} ، Al^{3+} ، Cu^{2+}

(١) ما الخطوات المتبعة لفصل كل كاتيون على حدة فى صورة راسب على الترتيب ؟

(٢) كم عدد الرواسب المتكونة عند إضافة محلول كربونات الصوديوم إلى محلول الخليط السابق ؟ مع التفسير.



محلول ملح مجهول عند إضافة وفرة من قلوى ضعيف إليه تكون راسب أبيض وعند إضافة وفرة من قلوى قوى إليه تكون محلول صافٍ بدون رواسب، وعند إضافة محلول نترات الفضة إليه تكون راسب يتأثر بالضوء ويذوب فى محلول النشادر بسرعة.

(١) تعرف على اسم وصيغة الملح المجهول.

(٢) وضح أثر إضافة 4 مول من الصودا الكاوية لمول من محلول هذا الملح، مع توضيح إجابتك بالمعادلات.

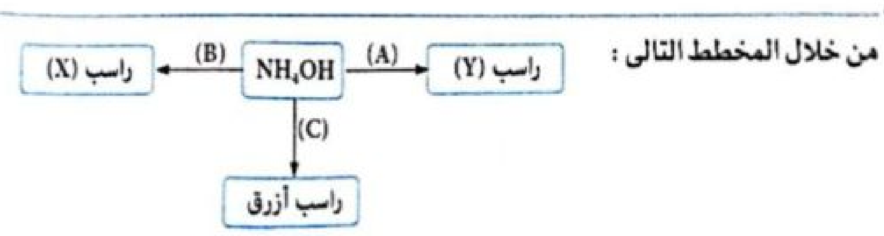


ملح مجهول عند إضافة حمض معدنى قوى عالى الثبات إليه تصاعدت أبخرة ملونة (X)، وعند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلوله تكون راسب ملون يذوب ببطء فى محلول كاشف المجموعة التحليلية الثالثة، وعند تقريب هذا الملح من لهب بنزن ظهر لون أحمر طوبى.

(١) تعرف على الملح المجهول، مفسرًا إجابتك. (٢) ما أثر الأبخرة الملونة (X) على ورقة مبللة بمحلول النشا ؟



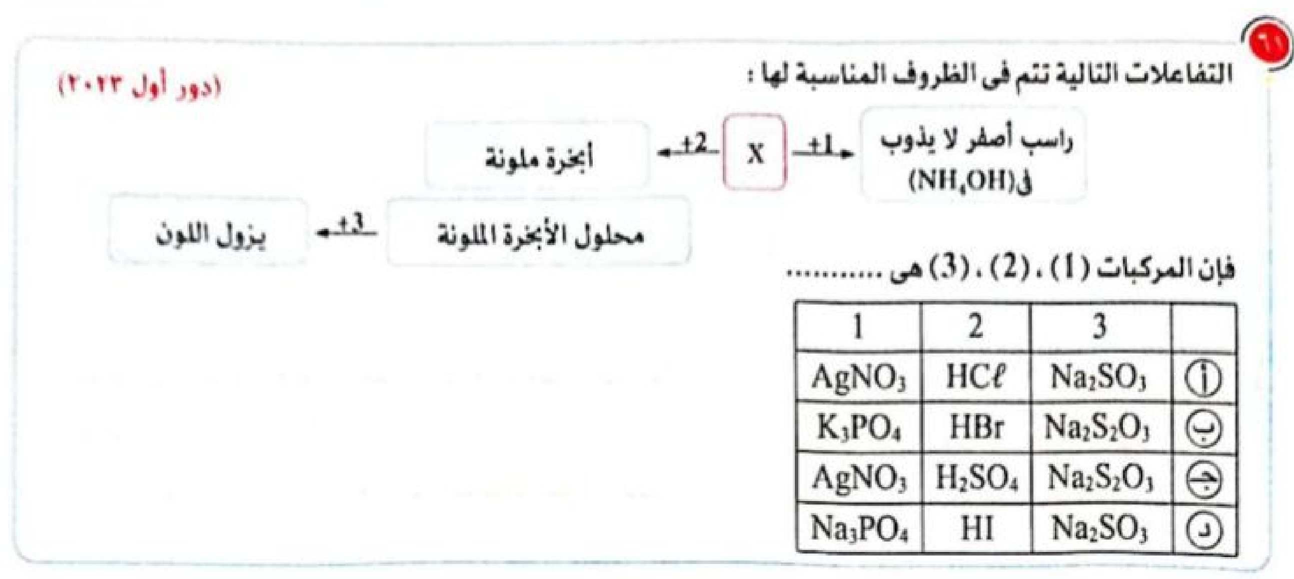
من خلال المخطط التالى :



إذا علمت أن المحاليل A ، B ، C تحتوى على أيونات Fe^{3+} ، Al^{3+} ، Cu^{2+} بدون ترتيب وأن الراسب (X) يذوب فى محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

(١) تعرف على لون الرواسب (X) ، (Y).

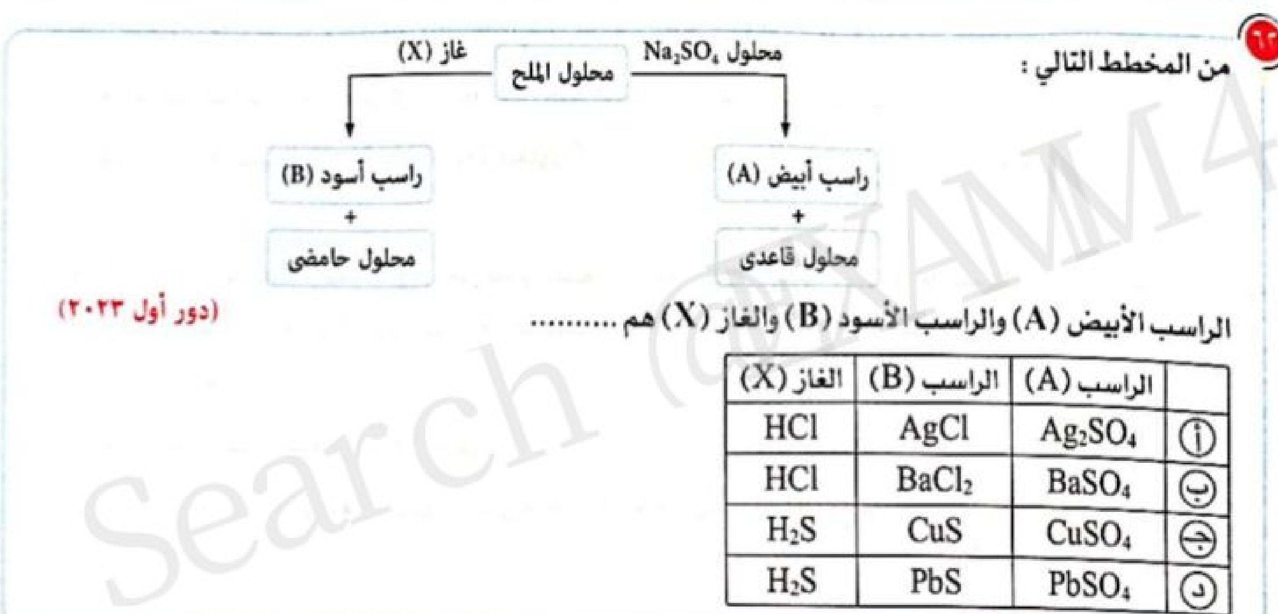
(٢) كيف تكشف عن كاتيون (C) بطريقة أخرى ؟



٦١ التفاعلات التالية تتم فى الظروف المناسبة لها : (دور أول ٢٠٢٣)

فإن المركبات (1) ، (2) ، (3) هى ....

	1	2	3
(أ)	$AgNO_3$	$HC\ell$	Na_2SO_3
(ب)	K_3PO_4	HBr	$Na_2S_2O_3$
(جـ)	$AgNO_3$	H_2SO_4	$Na_2S_2O_3$
(د)	Na_3PO_4	HI	Na_2SO_3



٦٢ من المخطط التالي :

(دور أول ٢٠٢٣)

الراسب الأبيض (A) والراسب الأسود (B) والغاز (X) هم ....

	الراسب (A)	الراسب (B)	الغاز (X)
(أ)	Ag_2SO_4	$AgCl$	HCl
(ب)	$BaSO_4$	$BaCl_2$	HCl
(جـ)	$CuSO_4$	CuS	H_2S
(د)	$PbSO_4$	PbS	H_2S

ثانيًا أسئلة المقال

٦٣ عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن على ملح الطعام الصلب تصاعد الغاز (A) وعند إذابة الغاز (A) فى الماء وإضافة المحلول الناتج لمحلول نترات الفضة تكون راسب (B).

(١) ما أثر كاشف المجموعة التحليلية الثالثة على كل من (A) ، (B) ؟

(٢) كيف تميز عمليًا بين الراسب (B) وراسب كبريتيت الفضة بطريقتين مختلفتين بدون كواشف كيميائية.

٦٤ أضيف كاشف المجموعة التحليلية الأولى على ملح كبريتيد الصوديوم فتصاعد الغاز (A) ثم تم إمرار الغاز (A) فى محلول محمض من كبريتات النحاس فتكون المحلول (B) والراسب (C).

(١) ما الصيغة الكيميائية للراسب (C) ؟ وما المادة التى يمكنها اذابة هذا الراسب ؟

(٢) ما أثر إضافة محلول أسيتات الرصاص II لكل من A ، B ؟



٥٧ باستخدام الجدول التالى :

محلول B	محلول A	الكاشف
يزول اللون	يزول اللون	$KMnO_4$ محمضة
يتكون راسب	لا يتكون راسب	$NaOH_{(aq)}$

فإن الملحين (A) ، (B) هما .... (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) $A: NaNO_2$ ، $B: FeSO_4$

(ب) $A: NaNO_3$ ، $B: FeSO_4$

(ج) $A: NaNO_2$ ، $B: Fe_2(SO_4)_3$

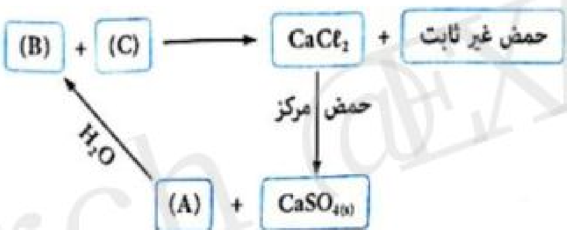
(د) $A: NaNO_3$ ، $B: Fe_2(SO_4)_3$

٥٨ يستخدم محلول كربونات الأمونيوم للتمييز بين كل الكاتيونات الآتية ماعدا .... (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) Na^+ ، Ca^{2+} (ب) K^+ ، Mg^{2+} (ج) Ca^{2+} ، Mg^{2+} (د) K^+ ، Fe^{2+}



٥٩ تتم التفاعلات التالية فى الظروف المناسبة :



فإن المركبين (A) ، (C) هما .... (دور ثان ٢٠٢٣)

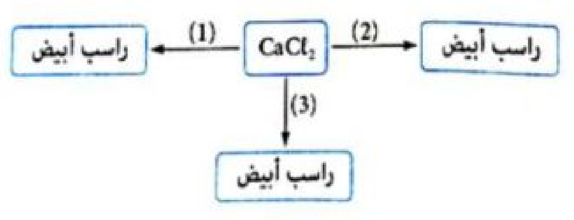
(أ) $A: HCl_{(aq)}$ ، $C: Ca(OH)_2$

(ب) $A: HCl_{(g)}$ ، $C: CaCO_3$

(ج) $A: HCl_{(g)}$ ، $C: Ca(OH)$

(د) $A: HCl_{(aq)}$ ، $C: CaCO_3$

٦٠ من المخطط التالى عند إجراء التفاعلات فى الظروف المناسبة :



فإن المركبات (1) ، (2) ، (3) تكون .... (دور أول ٢٠٢٣)

(أ) $(3): Na_2SO_4$ ، $(2): NaHCO_3$ ، $(1): Pb(NO_3)_2$

(ب) $(3): K_2SO_4$ ، $(2): NH_4NO_3$ ، $(1): Na_2SO_4$

(ج) $(3): Na_2SO_4$ ، $(2): (NH_4)_2CO_3$ ، $(1): AgNO_3$

(د) $(3): KHCO_3$ ، $(2): K_2SO_4$ ، $(1): AgNO_3$



٥١ من مخطط التفاعلات التالى :

(دور أول ٢٠٢٢)

$(X)_{(s)}$ —Δ→ الأكسيد الأحمر —حمض مركز / Δ→ (Y) —محلول نشادر→ $Z_{(s)}$

فإن المواد (X) ، (Y) ، (Z) هى ....

ⓐ $(Z): Fe(OH)_3$ ، $(Y): FeCl_2$ ، $(X): FeSO_4$
ⓑ $(Z): Fe(OH)_2$ ، $(Y): FeCl_3$ ، $(X): FeCO_3$
ⓙ $(Z): Fe(OH)_2$ ، $(Y): FeCl_2$ ، $(X): FeCO_3$
ⓓ $(Z): Fe(OH)_3$ ، $(Y): FeCl_3$ ، $(X): FeSO_4$

٥٢ قام أحد الطلاب بإضافة كاشف هيدروكسيد الأمونيوم إلى محلول ملح الحديد II ؛ فتكون راسب لونه مختلف عن اللون المتوقع؛ فإن السبب المحتمل لذلك هو أن ....

(دور أول ٢٠٢١)

ⓐ الكاشف المستخدم خطأ
ⓑ الكاشف قاعدة قوية
ⓙ التفاعل يحتاج إلى تسخين
ⓓ الملح مخلوط بأملاح أخرى

٥٣ أثناء تجربة للكشف عن كاتيون أحد الأملاح تم إضافة قليلاً من NaOH ؛ فتكون راسب وبإضافة المزيد من NaOH يتكون ....

(تجريبي/ يونيو ٢٠٢١)

ⓐ $NaAlO_{2(aq)}$
ⓑ $BaSO_{4(s)}$
ⓙ $NaNO_{3(aq)}$
ⓓ $Al(OH)_{3(s)}$

٥٤ أضيف محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لمحلول ملح كبريتات حديد II معد منذ فترة طويلة فى كأس زجاجى فتكون راسب لونه ....

(دور ثان ٢٠٢٢)

ⓐ جيلاتينى أبيض
ⓑ أبيض مخضر
ⓙ جيلاتينى أخضر
ⓓ بنى محمر

٥٥ الجدول الآتى لبعض المركبات الكيميائية :

(دور أول ٢٠٢٣)

A	B	C	D
$Al(NO_3)_3$	$FeSO_4$	NH_4OH	HCl

أى من الاختيارات الآتية الصحيحة ؟

ⓐ (D) يكشف عن أنيون (B) وأنيون (A)
ⓑ (B) يكشف عن كاتيون (C) وأنيون (D)
ⓙ (A) يكشف عن أنيون (D) وأنيون (C)
ⓓ (C) يكشف عن كاتيون (B) وكاتيون (A)

٥٦ (1) : كلوريد الألومنيوم.
(2) : كلوريد الحديد III
(3) : كلوريد الحديد II
(4) : كلوريد الهيدروجين.

فأى المركبات السابقة يمكنها التمييز بين محلولى هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الأمونيوم عند توافر الشروط اللازمة لذلك ؟

(تجريبي/مايو ٢٠٢١)

ⓐ (1) ، (2) ، (3)
ⓑ (1) ، (2) ، (4)
ⓙ (2) ، (3)
ⓓ (1) ، (4)





الدرس الثالث

من: التحليل الكيميائي الكمي

إلى: نهاية الباب

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

تراكم معرفي

١ عدد الذرات الموجودة فى 30 g من حمض الأسيتيك .... عدد الأيونات الموجودة فى 40 g من نترات الأمونيوم

$[CH_3COOH = 60\ g/mol\ ,\ NH_4NO_3 = 80\ g/mol]$

Ⓐ تساوى Ⓑ ضعف Ⓒ نصف Ⓓ أربعة امثال

٢ عدد جزيئات غاز CO_2 الناتج من انحلال 100 g من كربونات الكالسيوم حراريًا .... عدد جزيئات بخار الماء الناتج من تفاعل 1 مول من غاز الهيدروجين مع 1 مول من غاز الأكسجين.

$[Ca = 40\ ,\ C = 12\ ,\ O = 16]$

Ⓐ يساوى Ⓑ ضعف Ⓒ نصف Ⓓ أربعة امثال

٣ تركيز أيونات النترات فى 500 ml من محلول يحتوى على 8.2 g من نترات الكالسيوم يساوى ....

$[Ca = 40\ ,\ N = 14\ ,\ O = 16]$

Ⓐ 0.1 M Ⓑ 0.2 M Ⓒ 0.3 M Ⓓ 0.05 M

٤ الكتلة المولية لمادة عندما يذاب 14 g منها فى كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 1400 ml وتركيزه 0.25 M تساوى ....

Ⓐ 84 g/mol Ⓑ 98 g/mol Ⓒ 40 g/mol Ⓓ 36.5 g/mol

٥ أضيفت عينة غير نقية من حمض HCl كتلتها 20 g إلى خليط من كربونات صوديوم ونيترات صوديوم فتصاعد غاز حجمه 5.6 L فتكون نسبة نقاء عينة الحمض = ... %

$[H = 1\ ,\ Cl = 35.5\ ,\ C = 12\ ,\ O = 16]$

Ⓐ 8.75 Ⓑ 82.5 Ⓒ 91.25 Ⓓ 17.5

التحليل الكمى الحجمى (التخفيف)

٦ محلول من ملح الطعام حجمه V وتركيزه 0.2 M أضيف إليه كمية من الماء فأصبح التركيز الجديد 0.05 M، فإن حجم الماء المضاف ....

Ⓐ 2V Ⓑ 3V Ⓒ 4V Ⓓ 5V

٧ تم تحضير عينة من حمض النيتريك على خطوتين كالتالى :

الخطوة الأولى : تم إضافة حجمين متساويين لحمض النيتريك تركيز أحدهما ضعف الأخر.

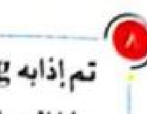
الخطوة الثانية : تم إضافة كمية من الماء ثلاثة أمثال حجم أحدهما؛ فإن ....

(أ) عدد مولات الحمض يزداد فى الخطوة الأولى ويظل ثابت فى الخطوة الثانية

(ب) عدد مولات الحمض يزداد فى الخطوة الأولى ويقل فى الخطوة الثانية

(ج) عدد مولات الحمض يظل ثابت فى الخطوتين

(د) عدد مولات الحمض يزداد فى الخطوتين



٨ تم إذابه 5 g من هيدروكسيد الصوديوم فى 30 ml من الماء لعمل محلول تركيزه X، فإذا تم إضافة 20 ml من الماء إلى هذا المحلول، فإن تركيز المحلول الابتدائى X والنهائى Y على الترتيب هو .... (NaOH = 40 g / mol)

(أ) X = 2.5 M ، Y = 4.17 M

(ب) X = 4.17 M ، Y = 2.5 M

(ج) X = 0.25 M ، Y = 0.41 M

(د) X = 0.025 M ، Y = 0.041 M

٩ محلول من نيترات الباريوم حجمه 50 ml وتركيزه مجهول تم تخفيفه بكمية من الماء تساوى أربعة أمثال حجمه، فإن تركيز المحلول الجديد .... تركيز المحلول الأصلى.

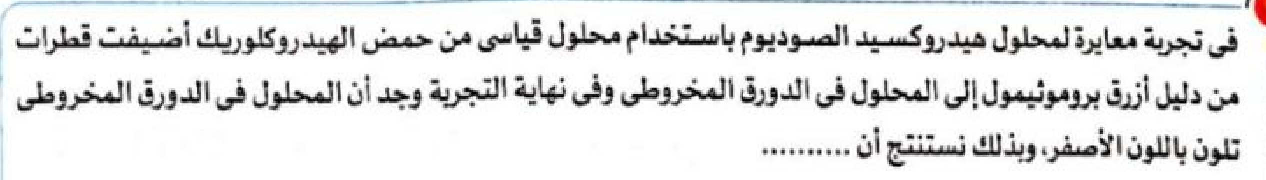
(أ) ربع (ب) خمس (ج) أربعة أمثال (د) خمسة أمثال

١٠ محلول كلوريد باريوم تركيزه M وحجمه V تم إضافة كمية من الماء إليه ثلاثة أمثال حجمه فيكون تركيز أيونات الكلوريد فى المحلول الناتج يساوى ....

(أ) $\frac{M}{3}$ (ب) $\frac{M}{2}$ (ج) $\frac{M}{4}$ (د) $\frac{2M}{3}$

التحليل الكمى الحجمى (المعايرة)

١١ فى تجربة معايرة لمحلول هيدروكسيد الصوديوم باستخدام محلول قياسى من حمض الهيدروكلوريك أضيفت قطرات من دليل أزرق بروموثيمول إلى المحلول فى الدورق المخروطى وفى نهاية التجربة وجد أن المحلول فى الدورق المخروطى تلون باللون الأصفر، وبذلك نستنتج أن ....



(أ) عدد مولات حمض الهيدروكلوريك المستخدمة تساوى عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم المستخدمة

(ب) عدد مولات حمض الهيدروكلوريك المستخدمة أقل من عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم المستخدمة

(ج) عدد مولات حمض الهيدروكلوريك المستخدمة أكبر من عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم المستخدمة

(د) المحلول الناتج من المعايرة محلول متعادل وتركيز $[H^+] = [OH^-]$



١٢ لتعيين تركيز محلول كلوريد الكالسيوم يستخدم محلول قياسى من ....

(أ) $NaHCO_3$ (ب) Na_2SO_4 (ج) HNO_3 (د) CH_3COONa



١٣ لحظة تغير لون الدليل في معايرة التعادل تدل على ....

(أ) عدد مولات الحمض المتفاعلة = عدد مولات القاعدة المتفاعلة
(ب) المحلول في الدورق المخروطي أصبح متعادلاً
(ج) استهلاك المحلول مجهول التركيز تمامًا
(د) استهلاك المحلول القياسي تمامًا

١٤ عند إجراء عملية معايرة لحمض الهيدروكلوريك بمحلول هيدروكسيد الصوديوم كان حجم الحمض نصف حجم القلوي، وتركيز الحمض ضعف تركيز القلوي، وعند استبدال محلول هيدروكسيد الصوديوم بمحلول هيدروكسيد الباريوم، فإن حجم القلوي المستهلك سيكون .... وتركيزه.

(أ) نفس حجم وتركيز NaOH
(ب) ضعف حجم NaOH وضعف تركيز NaOH
(ج) نصف حجم NaOH ونصف تركيز NaOH
(د) نفس حجم NaOH ونصف تركيز NaOH

١٥ لتحضير محلول قياسي من الصودا الكاوية تم إذابة 4 g منها في ماء مقطر لتكوين محلول 100 ml وتم إجراء معايرة لحمض الكبريتيك حجمه 50 ml لوحظ أن حجم الصودا الكاوية اللازمة لإتمام التعادل 50 ml فقط، فإن تركيز حمض الكبريتيك المستخدم .... [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) 0.025 M
(ب) 0.5 M
(ج) 0.05 M
(د) 1 M

١٦ كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة لتحضير محلول منه في دورق عياري سعته 500 ml والذي يتعادل تمامًا مع 30 ml من محلول حمض الكبريتيك تركيزه 1 M [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) 2.4 g
(ب) 12 g
(ج) 40 g
(د) 24 g

١٧ عند إضافة محلول الصودا الكاوية إلى 20 ml من محلول كلوريد الألومنيوم تركيزه 0.1 M للحصول على راسب، فإن كتلة الصودا الكاوية اللازمة للتفاعل تساوي .... [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) 0.024 g
(ب) 64 g
(ج) 0.24 g
(د) 0.64 g

١٨ تفاعل 0.0625 mol من حمض الهيدروكلوريك المخفف مع وفرة من نيتريت الصوديوم، وعند معايرة حمض النيتريك الناتج مع 100 ml من هيدروكسيد الكالسيوم، فإن تركيز هيدروكسيد الكالسيوم يساوي ....

(أ) 0.2 M
(ب) 0.3 M
(ج) 0.55 M
(د) 0.10 M

١٩ عينة من حمض الكبريتيك حجمها 50 ml وتركيزها 0.3 M بإضافة حجم (X) من الماء المقطر إليها ثم عوير 20 ml من المحلول الناتج باستخدام 10 ml من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم 0.5 M، فإن حجم الماء المضاف (X) يساوي ....

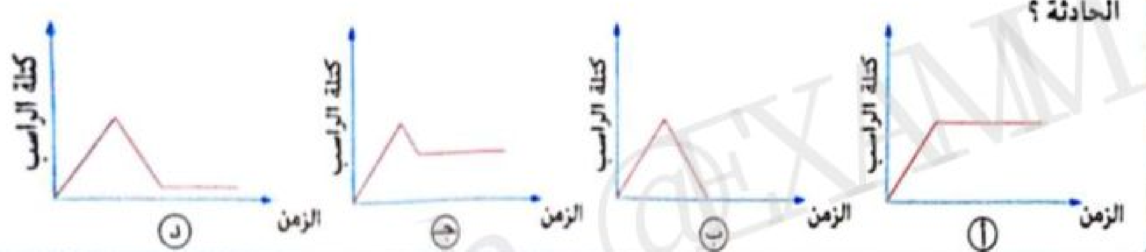
(أ) 120 ml
(ب) 180 ml
(ج) 70 ml
(د) 170 ml

٤١
عينة غير نقية من يوديد البوتاسيوم كتلتها 10 g أذيبت في الماء المقطر ثم أضيف إليها كمية كافية من محلول بيكربونات الفضة فتكون راسب كتلته 10 g [Ag = 108 , I = 127 , K = 39 , H = 1 , O = 16 , C = 12]

أي مما يلي صحيح ، (علمًا بأن الشوائب لا تتفاعل) ؟

	نسبة اليوديد في العينة	نسبة الشوائب في العينة
أ	54%	70.6%
ب	46%	70.6%
جـ	54%	29.4%
د	46%	29.4%

٤٢
إناء يحتوي على 0.2 mol من محلول كبريتات الألومنيوم، أضيف إليه 2 L من محلول هيدروكسيد الصوديوم بالتتابع وكان تركيز هيدروكسيد الصوديوم المضاف 0.8 M، أي الأشكال التالية تصف كتلة الراسب تبعًا للتفاعلات الحادثة ؟



٤٣
أضيف 0.5 L من محلول يوديد البوتاسيوم 0.1 M إلى 1 L من حمض الكبريتيك المركز الساخن 0.3 M ثم أضيف محلول نترات الرصاص II إلى الزيادة من الحمض فتكون راسب، فإن تركيز الحمض الزائد و عدد مولات الراسب ....

أ 0.275 mol ، 0.18 M
ب 0.18 mol ، 0.275 M
جـ 2.75 mol ، 1.8 M
د 2.075 mol ، 0.018 M

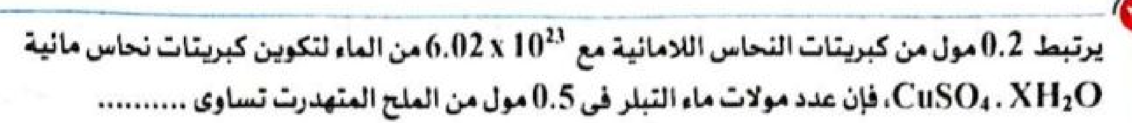
٤٤
عينة نقية كتلتها 6 g من ملحي كلوريد الكالسيوم وبيكربونات الصوديوم أذيبت في الماء ثم أضيف إليها وفرة من محلول نيترات الرصاص II فتكون راسب كتلته 5 g، فإن النسبة المئوية لبيكربونات الصوديوم في العينة ؟

[Pb = 207 , Cl = 35.5 , Ca = 40]

أ 16.63%
ب 33.33%
جـ 66.67%
د 83.37%

٤٥
عينة نقية كتلتها 10 g من كلوريد كالسيوم وكلوريد صوديوم تم إضافة وفرة من محلول كربونات صوديوم إلى محلول العينة فتكون راسب، وبعد ترشيح الراسب الناتج وتسخينه تكون 1.62 g من أكسيد الكالسيوم، فإن النسبة المئوية الكتلية لكلوريد الكالسيوم في العينة تساوي .... [Ca = 40 , Cl = 35.5 , C = 12 , O = 16]

أ 15.2%
ب 32.1%
جـ 21.8%
د 11.7%



التحليل الكمى الكتلى بطريقة التطاير

(٣٥) يرتبط 0.2 مول من كبريتات النحاس اللامائية مع 6.02×10^{23} من الماء لتكوين كبريتات نحاس مائية $CuSO_4 . XH_2O$، فإن عدد مولات ماء التبلر فى 0.5 مول من الملح المتهدرت تساوى ....

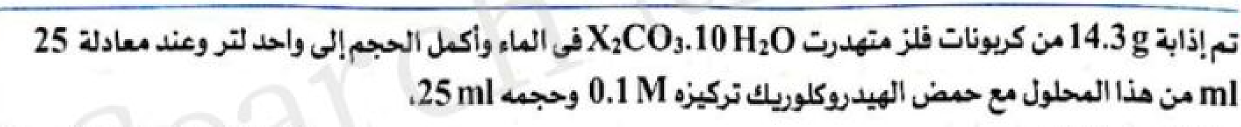
(أ) 2 (ب) 1 (ج) 5 (د) 2.5

(٣٦) عينة من بروميد المنجنيز المتهدرت تحتوى على أيون منجنيز به 5 إلكترونات مفردة ونسبة الماء فى الملح المتهدرت 25.09 %، فإن الصيغة الكيميائية للملح المتهدرت .... [Mn = 55 , Br = 80 , H = 1 , O = 16]

(أ) $MnBr_3 . 4H_2O$ (ب) $MnBr_5 . 6H_2O$
(ج) $MnBr_2 . 4H_2O$ (د) $MnBr_2 . 6H_2O$

(٣٧) عينة من ملح ثيوكبريتات الصوديوم المتهدرت كتلتها 62 g، أضيف إليها وفرة من حمض الهيدروكلوريك المخفف فتصاعد 5.6 L من غاز نفاذ الرائحة فى الظروف القياسية، فإن الصيغة الكيميائية للملح المتهدرت هى .... ونسبة ماء التبلر تساوى .... [Na = 23 , S = 32 , O = 16 , H = 1]

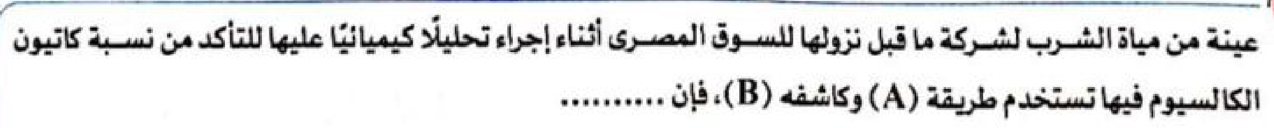
(أ) $36.29\ \% / Na_2S_2O_3 . 5H_2O$ (ب) $63.70\ \% / Na_2S_2O_3 . 5H_2O$
(ج) $44.37\ \% / Na_2S_2O_3 . 7H_2O$ (د) $55.63\ \% / Na_2S_2O_3 . 6H_2O$



(٣٨) تم إذابة 14.3 g من كربونات فلز متهدرت $X_2CO_3 . 10\,H_2O$ فى الماء وأكمل الحجم إلى واحد لتر وعند معادلة 25 ml من هذا المحلول مع حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 M وحجمه 25 ml،
فإن كاتيون هذا الملح هو .... [O = 16 , C = 12 , H = 1]

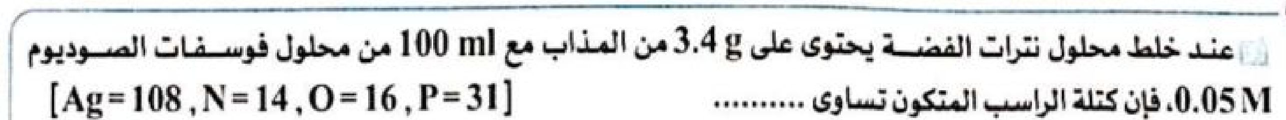
(أ) K = 39 g/mol (ب) Mg = 24 g/mol (ج) Na = 23 g/mol (د) Li = 7 g/mol

التحليل الكمى الكتلى بطريقة الترسيب



(٣٩) عينة من مياة الشرب لشركة ما قبل نزولها للسوق المصرى أثناء إجراء تحليلًا كيميائيًا عليها للتأكد من نسبة كاتيون الكالسيوم فيها تستخدم طريقة (A) وكاشفه (B)، فإن ....

(أ) (A) التطاير، (B) لهب بنزين (ب) (A) الترسيب، (B) كبريتات البوتاسيوم
(ج) (A) المعايرة، (B) هيدروكسيد الأمونيوم (د) (A) الترسيب، (B) حمض الهيدروكلوريك



(٤٠) عند خلط محلول نترات الفضة يحتوى على 3.4 g من المذاب مع 100 ml من محلول فوسفات الصوديوم 0.05 M، فإن كتلة الراسب المتكون تساوى .... [Ag = 108 , N = 14 , O = 16 , P = 31]

(أ) 2.095 g (ب) 2.79 g (ج) 4.885 g (د) 2.4425 g

٢٧ عند اضافة حمض الكبريتيك الى قلوى (X) غوير 24.5 g من الحمض مع 500 ml من القلوى 1 M

أيا مما يأتى يمثل (X) ؟ [H = 1 , S = 32 , O = 16]

Ⓐ $Ca(OH)_2$ Ⓑ $Al(OH)_3$ Ⓒ $NaOH$ Ⓓ Na_2CO_3

(أ) $Ca(OH)_2$ (ب) $Al(OH)_3$ (ج) $NaOH$ (د) Na_2CO_3

٢٨ عند تفاعل 0.2 mol من حمض الكبريتيك مع محلول كلوريد كالسيوم وبمعايرة الحمض الناتج مع ماء الجير 0.5 M استهلك حجم .... من ماء الجير لإتمام التعادل.

(أ) 200 ml (ب) 400 ml (ج) 100 ml (د) 800 ml

الأدلة الكيميالية وتحديد نوع الوسط

٢٩ دليل (X) يستخدم فى معايرة المحاليل القاعدية باستخدام محاليل أحماض قياسية وليس العكس لإتمام العملية بشكل صحيح، أيًا مما يأتى يعبر عن الدليل (X) ؟

(أ) عباد الشمس (ب) الفينولفثالين (ج) الميثيل البرتقالى (د) أزرق بروموثيمول

٣٠ عند معايرة 60 ml من حمض قوى أحادى البروتون بمحلول من قاعدة قوية ثنائية الهيدروكسيد يحتوى اللتر منه على 4 g من المذاب (علماً بأن الكتلة المولية للقاعدة = 74 g/mol)، فإن تركيز الحمض المستخدم = ... والدليل المستخدم يتحول إلى اللون .... عند نقطة نهاية التفاعل

(أ) 1.8 M / الأصفر (ب) 0.9 M / الأخضر الفاتح (ج) 1.8 M / الأرجوانى (د) 0.9 M / الأحمر الوردى

٣١ عند خلط حجمين متساويين من كاشف المجموعة التحليلية الأولى وكاشف المجموعة التحليلية الثالثة تركيز كل منهما متساوٍ، فإن المحلول الناتج ....

(أ) حامضى (ب) قاعدى (ج) متعادل (د) متردد

٣٢ عند خلط حمض قوي H_2X بمحلول قلوي قوي YOH كان تركيز الحمض يساوى تركيز القلوى وحجم القاعدة ضعف حجم الحمض، فان المحلول الناتج .... وتأثيره على الكاشف .

(أ) حمضى ويحول لون أزرق البروموثيمول إلى الأصفر
(ب) قاعدى ويحول لون عباد الشمس إلى الأزرق
(ج) متعادل ولا يغير من لون دليل الفينولفيثالين الوردي
(د) حمضى ويحول لون الميثيل البرتقالى إلى الأصفر

٣٣ عند خلط 100 ml من حمض H_2SO_4 تركيزه [X M] إلى 200 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M به قطرات من دليل عباد الشمس أصبح لون الخليط أحمر؛ لذا، فإن قيمة X من المحتمل أن تكون ....

(أ) 0.1 M (ب) 0.01 M (ج) 0.02 M (د) 0.2 M

٣٤ عند إذابة 16 g من هيدروكسيد الصوديوم فى 800 ml من حمض قوى ثنائى القاعدية تركيزه 0.5 M، فإن المحلول الناتج .... [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) متعادل (ب) متردد (ج) قاعدى (د) حامضى

في تجربة معايرة محلول قلوي $X(OH)_2$ باستخدام حمض الهيدروكلوريك تم إضافة 50 ml من HCl تركيزه 0.1 M إلى كميه من المحلول القلوى فإذا كان حجم المحلول الكلى 75 ml، فإن تركيز المحلول القلوى يساوى..........

(أ) 0.4 M (ب) 0.3 M (ج) 0.2 M (د) 0.1 M

تم إذابة 1.505×10^{23} جزئ من غاز كلوريد الهيدروجين في الماء، لعمل محلول حجمه 400 ml، أخذ من هذا المحلول 30 ml لمعايرة محلول هيدروكسيد الباريوم تركيزه 0.1 M، ما حجم محلول هيدروكسيد الباريوم اللازم للتعادل ؟

(أ) 93.75 ml (ب) 187.5 ml
(ج) 2.4 ml (د) 4.8 ml

لديك محلول لحمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 M وحجمه 500 ml أضيف إليه 0.5 g من أكسيد الماغنسيوم النقى؛ فوجد أن المحلول ما زال حامضيًا ولمعايرة الزيادة من الحمض تمت إضافة 75 ml من محلول هيدروكسيد الباريوم، فإن تركيز هيدروكسيد الباريوم يساوى .... [Ba = 137 , O = 16 , H = 1 , Mg = 24 , Cl = 35.5]

(أ) 0.25 M (ب) 0.5 M (ج) 0.75 M (د) 1 M

عينة غير نقية من البوتاسا الكاوية كتلتها 5 g تفاعلت مع 80 ml من حمض الكبريتيك 0.5 M حتى تمام التعادل، احسب النسبة المئوية للشوائب فى العينة ؟ [K = 39 , O = 16 , H = 1]

(أ) 10.4% (ب) 89.6% (ج) 5% (د) 4.1%

تم إذابة 40 g من هيدروكسيد باريوم وكبريتات كالسيوم فى الماء لعمل محلول 1 L وتم معايرة 25 ml من المحلول مع 25 ml من حمض الكبريتيك تركيزه 0.2 M، فإن النسبه المئوية لكبريتات الكالسيوم فى العينة..........

[Ba = 137, O=16 , H = 1]

(أ) 85.5% (ب) 44% (ج) 14.5% (د) 56%

تعتمد صيغة الملح الناتج على النسبة بين عدد مولات الحمض والقاعدة كما هو موضح بالمعادلات التالية

$$H_3PO_4 + NaOH \rightarrow NaH_2PO_4 + H_2O \quad , \quad H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$$

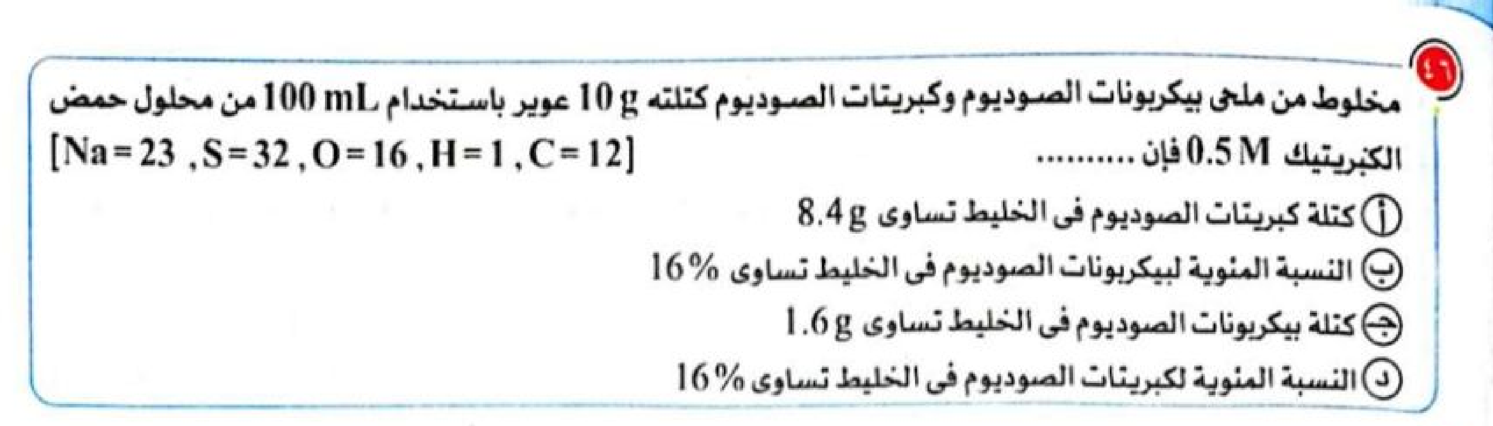
$$H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$$

عند إضافة 800 ml من محلول حمض الفوسفوريك تركيزه 0.5 M إلى 2 L من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.2 M، فإن صيغة الملح الناتج هى ....

(أ) NaH_2PO_4 (ب) Na_2HPO_4 (ج) Na_3HPO_4 (د) Na_3PO_4

عند تعادل 20 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M مع محلول حمض X حجمه 10 ml وتركيزه 0.1 M، فإن X هو..........

(أ) HCl (ب) H_2SO_4 (ج) HNO_3 (د) H_3PO_4



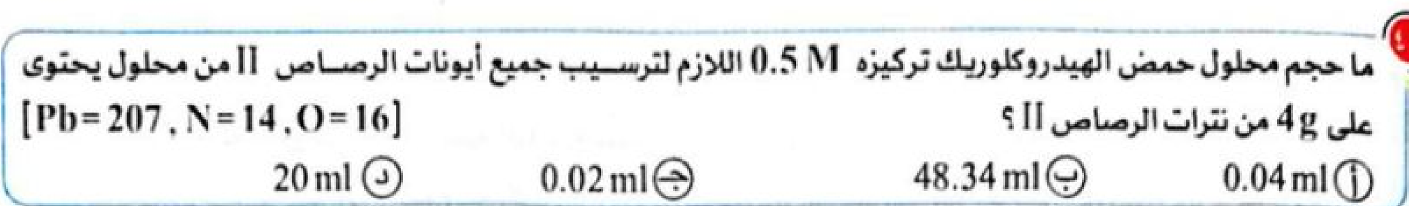
٤٦ مخلوط من ملحى بيكربونات الصوديوم وكبريتات الصوديوم كتلته 10 g عوير باستخدام 100 mL من محلول حمض الكبريتيك 0.5 M فإن .... [Na = 23 , S = 32 , O = 16 , H = 1 , C = 12]

(أ) كتلة كبريتات الصوديوم فى الخليط تساوى 8.4 g

(ب) النسبة المئوية لبيكربونات الصوديوم فى الخليط تساوى 16%

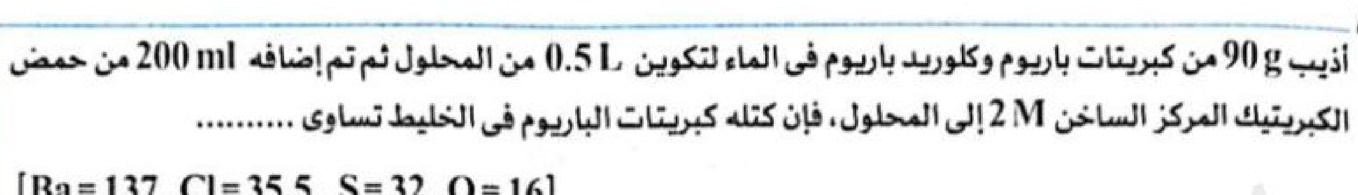
(جـ) كتلة بيكربونات الصوديوم فى الخليط تساوى 1.6 g

(د) النسبة المئوية لكبريتات الصوديوم فى الخليط تساوى 16%

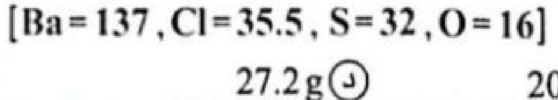


٤٧ ما حجم محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.5 M اللازم لترسيب جميع أيونات الرصاص II من محلول يحتوى على 4 g من نترات الرصاص II ؟ [Pb = 207 , N = 14 , O = 16]

(أ) 0.04 ml (ب) 48.34 ml (جـ) 0.02 ml (د) 20 ml

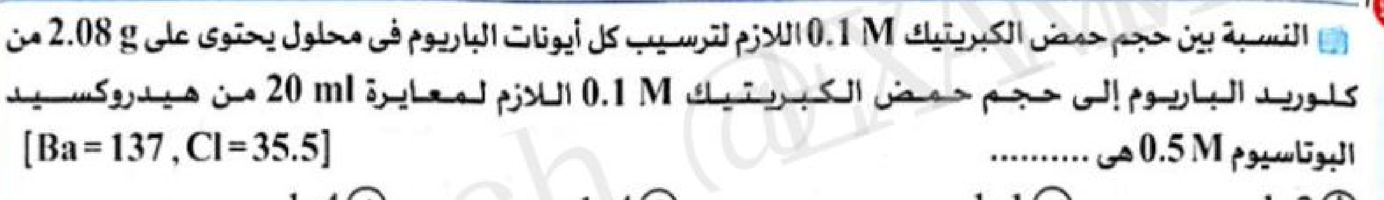


٤٨ أذيب 90 g من كبريتات باريوم وكلوريد باريوم فى الماء لتكوين 0.5 L من المحلول ثم تم إضافه 200 ml من حمض الكبريتيك المركز الساخن 2 M إلى المحلول، فإن كتله كبريتات الباريوم فى الخليط تساوى ....



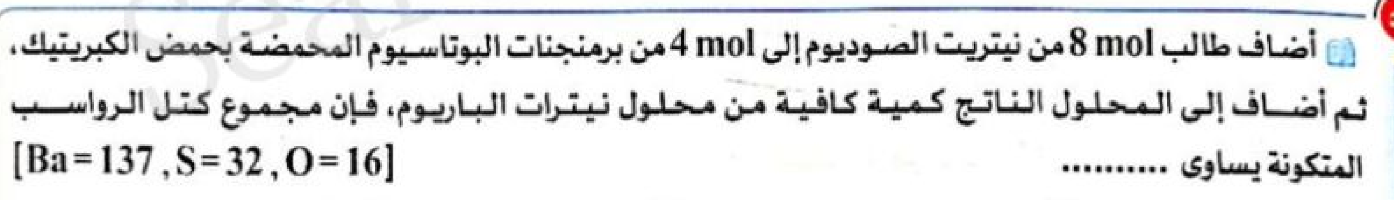
[Ba = 137 , Cl = 35.5 , S = 32 , O = 16]

(أ) 6.8 g (ب) 13.6 g (جـ) 20.4 g (د) 27.2 g



٤٩ النسبة بين حجم حمض الكبريتيك 0.1 M اللازم لترسيب كل أيونات الباريوم فى محلول يحتوى على 2.08 g من كلوريد الباريوم إلى حجم حمض الكبريتيك 0.1 M اللازم لمعايرة 20 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.5 M هى .... [Ba = 137 , Cl = 35.5]

(أ) 1 : 2 (ب) 1 : 1 (جـ) 1 : 4 (د) 1 : 4



٥٠ أضاف طالب 8 mol من نيتريت الصوديوم إلى 4 mol من برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك، ثم أضاف إلى المحلول الناتج كمية كافية من محلول نيترات الباريوم، فإن مجموع كتل الرواسب المتكونة يساوى .... [Ba = 137 , S = 32 , O = 16]

(أ) 1118.4 g (ب) 745.6 g (جـ) 372.8 g (د) 464 g

٥١ تم خلط حجمين متساويين من محلولى كلوريد الحديد II وهيدروكسيد الصوديوم لهما نفس التركيز، أى من الاختيارات التالية تعبر عن التغير الحادث بعد الخلط ؟

(أ) يتكون محلول صافى بدون أى رواسب

(ب) يتكون راسب بنى محمر فى محلول أصفر باهت

(جـ) يتكون راسب أبيض مخضر فى محلول عديم اللون

(د) يتكون راسب أبيض مخضر فى محلول أخضر

٥٢ عينة غير نقية من كلوريد الحديد III كتلتها 11.7 g أذيبت فى كمية من الماء ثم قسمت إلى حجمين متماثلين، أضيف للجزء الأول وفرة من محلول النشادر فنتج راسب كتلته 4.28 g، وأضيف للجزء الثانى وفرة من نترات الفضة فنتج راسب كتلته 11.16 g، فإن نسبة الشوائب فى العينة تساوى .... [Fe = 56 , Ag = 108 , Cl = 35.5]

(أ) 43.2875% (ب) 56.7125% (جـ) 14.53% (د) 86.575%



٥٣ عينة من ملح نيترات الحديد III المتهدرت كتلتها 20.2 g أذيبت في الماء، وأكمل حتى أصبح حجم المحلول 500 ml، ثم أخذ 100 ml من هذا المحلول وأضيف إليها محلول من هيدروكسيد الصوديوم فتكون 1.07 g من راسب هيدروكسيد الحديد III، فإن الصيغة الكيميائية للملح المتهدرت هي ....

[$Fe(NO_3)_3$ = 242 , H_2O = 18 , $Fe(OH)_3$ = 107]

(أ) $Fe(NO_3)_3 . 6H_2O$ (ب) $Fe(NO_3)_3 . 7H_2O$

(ج) $Fe(NO_3)_3 . 8H_2O$ (د) $Fe(NO_3)_3 . 9H_2O$

٥٤ أضيف (1 L) من محلول هيدروكسيد الباريوم (0.3M) إلى (1 L) من محلول حمض الهيدروكلوريك (0.4M) ثم تم معادلة الفائض من هيدروكسيد الباريوم بمحلول حمض الكبريتيك حجمه 200 ml، فإن تركيز حمض الكبريتيك وكتلة كبريتات الباريوم المتكونة تساوى ....

[$BaSO_4$ = 233 g/mol]

(أ) 2.33g - 0.5 M (ب) 4.66g - 0.05 M (ج) 23.3g - 0.5 M (د) 46.6g - 0.05 M

أسئلة امتحانات الثانوية

٥٥ عند إضافة 200 ml ماء مقطر إلى 0.5 L من محلول NaOH تركيزه 0.1 M، فإن تركيز المحلول يصبح ....

(أ) 0.714 M (ب) 0.0714 M (ج) 7.14 M (د) 4.17 M (دور ثان ٢٠٢١)

٥٦ لتعيين تركيز محلول نترات الفضة يستخدم محلول قياسى من .... (تجريبى ٢٠٢٣)

(أ) Na_3PO_4 (ب) $NaHCO_3$ (ج) HNO_3 (د) CH_3COOK

٥٧ تم معايرة 20 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M مع محلول HCl تركيزه 0.1 M، فإذا تم استبدال حمض الهيدروكلوريك بحمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M، فإن حجم حمض الكبريتيك المستخدم يكون .... (تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

(أ) نصف حجم حمض HCl (ب) ضعف حجم حمض HCl

(ج) يساوى حجم حمض HCl (د) ضعف حجم القلوى NaOH

٥٨ عند معايرة محلول NaOH مع محلول حمض كبريتيك مخفف فإذا كان للمحلولين نفس التركيز، فإنه عند التعادل يكون حجم الحمض المستخدم .... (دور أول ٢٠٢١)

(أ) مساويًا لحجم القلوى (ب) نصف حجم القلوي

(ج) ضعف حجم القلوي (د) ربع حجم القلوي

٥٩ مخلوط كتلته 4 g من هيدروكسيد الكالسيوم وكلوريد الكالسيوم، لزم لمعايرته 100 mL من حمض HCl تركيزه 0.5 M، فإن النسبة المئوية لهيدروكسيد الكالسيوم فى المخلوط تكون .... (دور أول ٢٠٢٢)

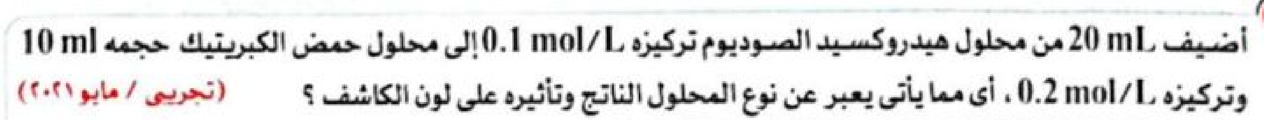
[Ca = 40 , O = 16 , H = 1 , Cl = 35.5]

(أ) 7.5% (ب) 46.25% (ج) 53.57% (د) 92.50%



٦٠ تفاعل 0.125 mol من حمض الكبريتيك المركز الساخن مع وفرة من نترات الصوديوم، وعند معايرة حمض النيتريك تعادل مع 200 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم، فإن تركيز هيدروكسيد الصوديوم..........

علمًا بأن الكتل المولية: $[H_2SO_4 = 98 g/mol]$ ، $[HNO_3 = 63 g/mol]$ (تجريبي ٢٠٢٣)



ⓐ 6.25 M ⓑ 0.12 M ⓒ 0.625 M ⓓ 1.25 M

٦١ أضيف 20 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 mol/L إلى محلول حمض الكبريتيك حجمه 10 ml وتركيزه 0.2 mol/L ، أى مما يأتى يعبر عن نوع المحلول الناتج وتأثيره على لون الكاشف ؟ (تجريبي / مايو ٢٠٢١)

	نوع المحلول	تأثيره على لون الكاشف
ⓐ	متعادل	يحول لون أزرق البروموثيمول إلى الأخضر
ⓑ	حمضي	يحول لون الفينولفثالين إلى الأحمر
ⓒ	حمضي	يحول لون الميثيل البرتقالي إلى الأحمر
ⓓ	قاعدي	يحول لون محلول عباد الشمس إلى الأزرق

٦٢ 14.3 g من كربونات الصوديوم المتهدرت $Na_2CO_3.XH_2O$ أذيبت فى الماء وأكمل الحجم إلى واحد لتر وعند معادلة 25 mL من هذا المحلول مع حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 mol/l وحجمه 25 mL، فإن النسبة المئوية لماء التبلر تساوي .... (تجريبي / مايو ٢٠٢١) [O = 16 , C = 12 , Na = 23]

ⓐ 31.65% ⓑ 15.73%
ⓒ 25.87% ⓓ 62.94%

٦٣ تم إذابة 3.4 g من كلوريد البوتاسيوم (غير نقى) فى الماء، وأضيف إليه وفرة من محلول نترات الفضة فترسب 6.7 g من كلوريد الفضة، فإن النسبة المئوية الكتلية لأيون الكلوريد فى العينة تساوى .... (دور أول ٢٠٢١)
[K = 39 , Cl = 35.5 , Ag = 108]

ⓐ 24.5% ⓑ 46.7% ⓒ 48.7% ⓓ 94.1%

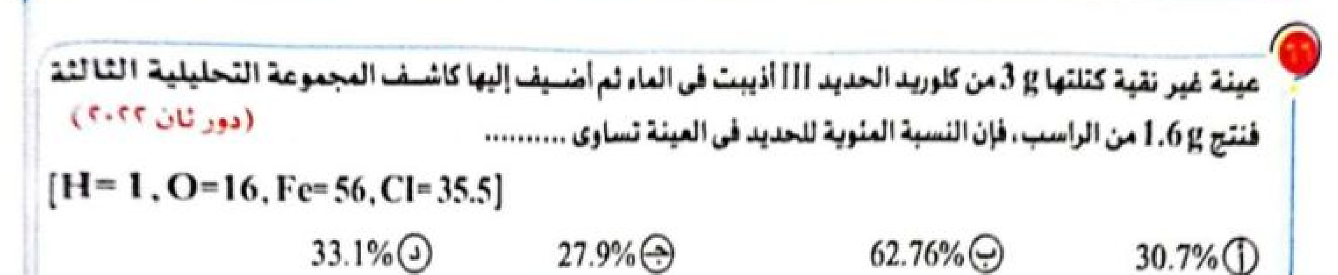
٦٤ عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى 10ml من محلول كبريتات الألومنيوم تركيزه 0.1M للحصول على محلول رائق، فإن كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازمة للتفاعل تساوى .... (تجريبي ٢٠٢٣)
(علمًا بأن الكتلة المولية لـ NaOH = 40 g/mol)

ⓐ 2.40 g ⓑ 320 g ⓒ 0.320 g ⓓ 0.24 g

٦٥ عينة من كبريتات البوتاسيوم غير نقية كتلتها 4 g أضيف إلى محلولها وفرة من محلول كلوريد الباريوم فتكون راسب كتلته 4.66 g ، فإن نسبة الشوائب فى العينة تساوى .... [Ba = 137 , S = 32 , O = 16 , K = 39]

ⓐ 87% ⓑ 13% ⓒ 67.5% ⓓ 32.5% (دور أول ٢٠٢٢)

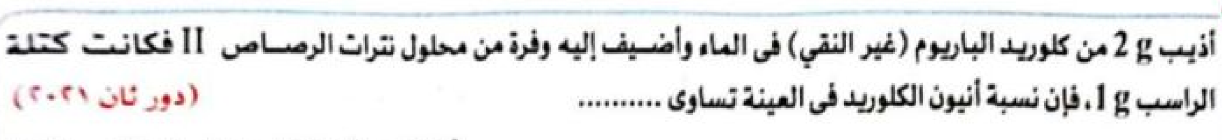




66 عينة غير نقية كتلتها 3 g من كلوريد الحديد III أذيبت في الماء ثم أضيف إليها كاشف المجموعة التحليلية الثالثة فنتج 1.6 g من الراسب، فإن النسبة المئوية للحديد في العينة تساوي .... (دور ثان ٢٠٢٢)

[H= 1, O=16, Fe= 56, Cl= 35.5]

ⓐ 30.7% ⓑ 62.76% ⓒ 27.9% ⓓ 33.1%



67 أذيب 2 g من كلوريد الباريوم (غير النقي) في الماء وأضيف إليه وفرة من محلول نترات الرصاص II فكانت كتلة الراسب 1 g، فإن نسبة أنيون الكلوريد في العينة تساوي .... (دور ثان ٢٠٢١)

[Cl = 35.5 , Ba = 137 , Pb = 207]

ⓐ 19.31% ⓑ 46.3% ⓒ 28.3% ⓓ 12.77%

68 عينة تحتوي على خليط من ملحي كلوريد الصوديوم وفوسفات الصوديوم كتلتها 10 g أذيبت في الماء، وأضيف إليها وفرة من محلول مائي لكلوريد الباريوم فكانت كتلة الراسب المتكون 6 g، فإن النسبة المئوية لفوسفات الصوديوم في العينة تكون....... (تجريبي / مايو ٢٠٢١) [Ba = 137, Na = 23, P = 31, O = 16]

ⓐ 65.5% ⓑ 49.05% ⓒ 32.7% ⓓ 16.35%

69 أضيف وفرة من حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى 0.1 مول من أكسيد الحديد المغناطيسي، ثم أضيف إلى النواتج وفرة من هيدروكسيد الصوديوم، فإن مجموع كتل الرواسب المتكونة .... (دور ثان ٢٠٢٣)

علمًا بأن الكتلة الجزيئية لكل من : [Fe(OH)₂ = 90 , = Fe(OH))₃ = 107]

ⓐ 30.4 جم ⓑ 19.7 جم ⓒ 152 جم ⓓ 60.8 جم

70 أضيف (1 L) من محلول كلوريد الكالسيوم (0.3 M) إلى (1 L) من حمض كبريتيك (0.4 M) ثم أضيف محلول هيدروكسيد الباريوم لمعادلة الزيادة من الحمض فتكون راسب، فإن عدد مولات الحمض الزائد وكتلة الراسب المتكون تكون .... [$Ba(OH)_2$ = 171 g/mol , $BaSO_4$ = 233 g/mol , H_2SO_4 = 98 g/mol]

(دور أول ٢٠٢٣)

ⓐ (46.6 g) - (0.2 mol) ⓑ (23.3 g) - (0.1 mol)

ⓒ (93.2 g) - (0.1 mol) ⓓ (69.9 g) - (0.3 mol)

71 ملح متهدرت نسبة الماء فيه 36.072% والمول منه مرتبط بخمس مولات ماء تبلر، فإن الوزن الجزيئي للملح غير المتهدرت يساوي .... (دور أول ٢٠٢٤) [H_2O = 18]

ⓐ 90 g ⓑ 159.5 g ⓒ 249.5 g ⓓ 250 g

72 أضيفت كمية من الماء إلى 100 mL من حمض كبريتيك 0.4 M لتخفيفه، تعادل 8 mL من الحمض المخفف مع 20 mL من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.2 M، فإن حجم الماء اللازم إضافته لتخفيف الحمض هو ....

ⓐ 40 mL ⓑ 60 mL ⓒ 100 mL ⓓ 160 mL

(دور أول ٢٠٢٤)





٦

ثلاثة أحماض X ، Y ، Z :

- الحمض (X) يستخدم فى التعرف على شقى ملح $CaBr_2$ فى الظروف الملائمة لذلك.
- الحمض (Y) يستخدم فى إزالة الخمول الظاهرى للحديد بعد إضافة حمض النيتريك المركز إليه.
- الحمض (Z) عند انحلاله يكون حمض أعلى منه فى درجة الغليان.

فإن ترتيب هذه الأحماض تبعًا لثباتها الحرارى هو ....

(أ) X > Y > Z (ب) Y > X > Z (ج) Z > Y > X (د) X > Z > Y

٧

عينة تحتوى على خليط من كلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم كتلتها 10 g ، أذيبت فى الماء ثم أضيف إليها وفرة من محلول كلوريد الباريوم فكانت كتلة الراسب 3 g ؛ فإن النسبة المئوية لكبريتات الصوديوم فى العينة تساوى ....

[Na = 23 , S = 32 , O = 16 , Ba = 137]

(أ) %18.28 (ب) %28.18 (ج) %42.18 (د) %39.71

٨

عند خلط حجمين متساويين من حمض قوي ثنائى البروتون وقلوى قوى أحادى الهيدروكسيل، وكان تركيز الحمض ضعف تركيز القلوى؛ فإن المحلول الناتج ....

(أ) حامضى ويصفر دليل أزرق بروموثيمول
(ب) قاعدى ويحمر دليل الفينول فيثالين
(ج) متعادل ولا يغير من لون دليل عباد الشمس
(د) متعادل و يكسب دليل الميثيل للبرتقالى لونًا برتقاليًا

٩

عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن الى الملح A نتج غاز عديم اللون، وعند إضافته إلى الملح B نتج خليطًا من الغازات؛ فإن الملحين (A) ، (B) على الترتيب هما ....

(أ) (A) كلوريد الصوديوم – (B) نيترات الصوديوم
(ب) (A) بروميد الصوديوم – (B) يوديد البوتاسيوم
(ج) (A) نيترات صوديوم – (B) بروميد الصوديوم
(د) (A) يوديد البوتاسيوم – (B) كلوريد الصوديوم

١٠

ادرس المخطط التالي الذي تتم تفاعلاته فى الظروف المناسبة لكل تفاعل :

$X_{(aq)} \xrightarrow{Pb(NO_3)_{2(aq)}} Y_{(s)}$

$X_{(aq)} \xrightarrow{Na_2SO_{4(aq)}}$ لا يتكون راسب

$X_{(aq)} \xrightarrow{Na_2S_{(aq)}} W_{(s)}$

اختر الإجابة الصحيحة مما يلى ؟

(أ) $(W) : CuS$ ، $(Y) : Cu(NO_3)_2$
(ب) $(W) : Ag_2CO_3$ ، $(X) : AgHCO_3$
(ج) $(Y) : PbCl_2$ ، $(X) : BaCl_2$
(د) $(Y) : PbCl_2$ ، $(X) : CuCl_2$

١١

تفاعل 200 ml من حمض الهيدروبروميك تركيزه 0.8 M مع محلول يحتوى على 13.68 g من قاعدة قوية ثنائية الهيدروكسيل حتى تمام التعادل؛ فإن الكتلة المولية للقاعدة تساوى ....

(أ) 40 g/mol (ب) 56 g/mol (ج) 74 g/mol (د) 171 g/mol

الامتحان الشامل الأول
التحليل الكيميائى



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

١ لتعيين تركيز محلول كبريتات الصوديوم يستخدم محلول قياسى من ....

(أ) K_3PO_4 (ب) $NaHCO_3$ (ج) HNO_3 (د) $(CH_3COO)_2Pb$

٢ ادرس المخطط التالى ثم اختر الصحيح فيما يلى :

$Pb(NO_3)_2$ ←(1)← أبخرة ملونة ؛ $Pb(NO_3)_2$ →(2)→ راسب أبيض ؛ $Pb(NO_3)_2$ ↓(3)↓ راسب أسود

فإن (1) ، (2) ، (3) تعبر عن ....

	(1)	(2)	(3)
(أ)	$HC\ell$	Na_2S	$KC\ell$
(ب)	$HC\ell$	$(NH_4)_2CO_3$	Na_2S
(ج)	H_2SO_4	$NaC\ell$	Na_2S
(د)	H_2SO_4	K_2SO_4	$NaNO_3$

٣ أي أزواج الكاتيونات التالية يمكن فصل أحدهما عن الآخر في محلول يحتوي على خليط منهما باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ؟

(أ) Cu^{2+}/Ca^{2+} (ب) Hg^{+}/Pb^{2+} (ج) Mg^{2+}/Ca^{2+} (د) Cu^{2+}/Pb^{2+}

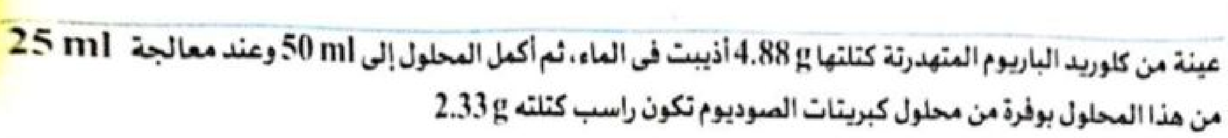
٤ تم إضافة 30 ml من الماء الى محلول NaOH تركيزه 0.2 M ؛ فأصبح تركيزه 0.1 M ؛ فإن حجم المحلول قبل وبعد التخفيف = ...

	قبل التخفيف	بعد التخفيف
(أ)	60 ml	30 ml
(ب)	30 ml	60 ml
(ج)	30 ml	70 ml
(د)	60 ml	90 ml

٥ يلزم لمعايرة X ml من حمض قوى أحادى البروتون 0.5 M حجمًا من قاعدة قوية ثنائية الهيدروكسيل 1 M مقداره ....

(أ) $\frac{X}{2}$ ml (ب) $\frac{X}{4}$ ml (ج) X ml (د) 2X ml







(٨١) عينة من كلوريد الباريوم المتهدرتة كتلتها 4.88 g أذيبت فى الماء، ثم أكمل المحلول إلى 50 ml وعند معالجة 25 ml من هذا المحلول بوفرة من محلول كبريتات الصوديوم تكون راسب كتلته 2.33 g

[Ba = 137 , Cl = 35.5 , H = 1 , O = 16]

(١) احسب تركيز محلول كلوريد الباريوم قبل إضافة محلول كبريتات الصوديوم.

(٢) احسب عدد مولات ماء التبلر فى المول من الملح المتهدرت.

(٨٢) لديك محلولى ملحين: الأول : نيتريت الصوديوم ، الثانى : يوديد البوتاسيوم،

يراد تعيين تركيز كل منهما عن طريق عملية معايرة.

(١) اقترح محلولاً قياسياً يستخدم فى حالة كل محلول ملح ؟

(٢) حدد نوع المعايرة فى كل حالة.







ثانيا أسئلة المقال



وضح بالحسابات الكيميائية كتلة المادة اللازمة لتحضير 50 ml من حمض الهيدروكلوريك 0.2 M لاستخدامه كمحلول قياسي فى عملية معايرة لمحلول قلوى. [H = 1 , Cl = 35.5]



أضيف 30 ml من محلول نترات الرصاص II تركيزه 0.2 M على 15 ml من محلول يوديد البوتاسيوم تركيزه 0.4 M، فاحسب كتلة الراسب الناتج . [Pb = 207 , N = 14 , O = 16 , K = 39 , I = 127]



أجرى طالب عملية معايرة حيث ملأ ماصة حتى نهاية تدريجها ثلاث مرات من محلول كربونات الصوديوم، ثم وضع هذا الحجم فى دورق مخروطى ثم تمت معايرة هذا المحلول بمحلول حمض الهيدروكلوريك حجمه 60 ml علماً بأن تركيز المحلولين متساوٍ فاحسب السعة الحجمية للماصة.



احسب كتلة حمض الفوسفوريك المذاب فى 250 ml من محلول مائى له إذا علمت أنه عند إضافة 25 ml من هذا المحلول على وفرة من محلول نترات الفضة تكون 2.095 g من راسب أصفر اللون.
[H = 1 , P = 31 , O = 16 , Ag = 108]



أضيف 0.171 g من هيدروكسيد الباريوم إلى 500 cm^3 من حمض HCl وبعد تمام التفاعل لزم لمعايرة الفائض من الحمض 200 cm^3 من الصودا الكاوية 0.1 M، احسب تركيز الحمض قبل بداية التفاعل.
[$Ba(OH)_2$ = 171 g/mol]



تم تحضير محلول قياسى من حمض الهيدروكلوريك فى دورق عيارى عن طريق إذابة 9.125 g من حمض الهيدروكلوريك فى 500 ml من الماء ثم استخدم هذا الحمض لإجراء عملية معايرة لمحلول هيدروكسيد الباريوم حجمه 25 ml فاستهلك 30 ml من حمض الهيدروكلوريك فاحسب تركيز محلول هيدروكسيد الباريوم.



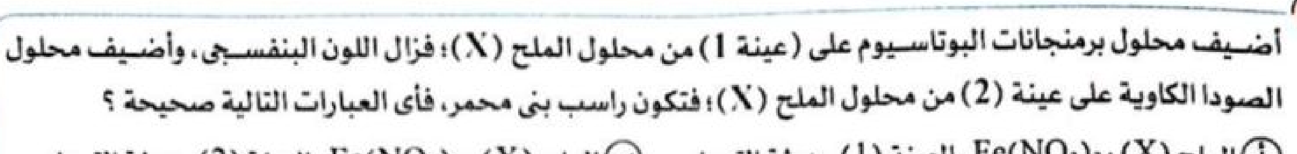
احسب كتلة أكسيد الحديد III اللازمة للتفاعل مع وفرة من حمض الكبريتيك المركز لتكوين محلول الذى يضاف إليه وفرة من محلول هيدروكسيد الأمونيوم فيتكون 5.35 g من راسب بنى محمر.
[Fe_2O_3 = 160 g/mol, $Fe(OH)_3$ = 107 g/mol]



عند خلط 20 ml من حمض الكبريتيك 0.1 M مع 30 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.2 M، ثم أضيف للقلوى المتبقى بدون تفاعل وفرة من محلول كبريتات الحديد II [Fe = 56 , O = 16 , H = 1]

(١) احسب عدد مولات القلوى الزائد.

(٢) احسب كتلة الراسب الناتج.



١٢ أضيف محلول برمنجنات البوتاسيوم على (عينة 1) من محلول الملح (X)؛ فزال اللون البنفسجي، وأضيف محلول الصودا الكاوية على عينة (2) من محلول الملح (X)؛ فتكون راسب بني محمر، فأي العبارات التالية صحيحة ؟

أ) الملح (X) : $Fe(NO_3)_3$ ، العينة (1) حديثة التحضير
ب) الملح (X) : $Fe(NO_2)_2$ ، العينة (2) حديثة التحضير
ج) الملح (X) : $Fe(NO_3)_2$ ، العينة (1) محضرة منذ فترة
د) الملح (X) : $Fe(NO_2)_2$ ، العينة (2) محضرة منذ فترة

١٣ أضيف 50 ml من حمض البيركلوريك 0.1 M إلى 25 ml من هيدروكسيد الأمونيوم 0.2 M ؛ فإن ....

أ) يوجد زيادة فى عدد مولات الحمض؛ ولذا المحلول حامضى
ب) يوجد زيادة فى عدد مولات القلوى؛ ولذا المحلول قاعدى
ج) لا يوجد زيادة فى أى من عدد مولات الحمض أو القلوى والمحلول الناتج حامضى
د) لا يوجد زيادة فى أى من عدد مولات الحمض أو القلوى والمحلول الناتج متعادل



١٤ أى الأملاح التالية يكون محلوله راسب أبيض مع كل من محلول نيترات الفضة وحمض الكبريتيك المخفف ؟

(1) $BaCl_2$ (2) $CaCl_2$ (3) $Ca(NO_3)_2$ (4) $MgCl_2$

أ) (1)، (2) فقط
ب) (1) فقط
ج) (1)، (2)، (4) فقط
د) (2) فقط

١٥ عينتان من حمض الهيدروكلوريك تركيز الأولي ضعف الثانية لزم لمعايرة 50 ml من العينة الأولي 25 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.2 M فإن كتلة الراسب الناتج من إضافة وفرة من محلول نترات الفضة إلي 100 ml من العينة الثانية تساوي .... جرام [Ag = 108 , Cl = 35.5]

أ) 0.7175
ب) 1.435
ج) 2.87
د) 0.35875

١٦ يتفق كاتيون الفضة I مع كاتيون الرصاص II فى جميع ما يلى ماعدا ....

أ) يمكن ترسيبهما على هيئة كلوريدات
ب) كربونات كل منهما لا تذوب فى الماء
ج) يمكن ترسيبهما على هيئة كبريتيدات
د) كبريتات كل منهما تذوب فى الماء

١٧ من خلال الجدول المقابل اختر الصحيح فيما يلى :

A	B	C	D
$HCl_{(aq)}$	$NH_4OH_{(aq)}$	$BaCl_{2(aq)}$	$CuSO_{4(aq)}$

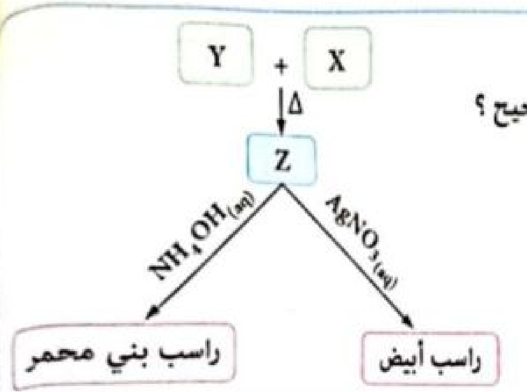


أ) A : يذيب الراسب الناتج من تفاعل C، D
ب) B : يذيب الراسب الناتج من تفاعل C مع محلول نترات الفضة
ج) B : يكشف عن كاتيونى الملحين C، D
د) A : يكشف عن أنيونى الملحين C، D

١٨ عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى محلول كلوريد الباريوم تكون راسب (X)، وعند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى الملح الجاف لكلوريد الباريوم تصاعد الغاز (Y)، اختر الصحيح فيما يلى ....

أ) الراسب (X) يذوب فى محلول الغاز (Y)
ب) الغاز (Y) يكون مع أبخرة الأمونيا سحب بيضاء
ج) حمض الكبريتيك يستخدم مخففًا للكشف عن أنيون الكلوريد
د) حمض الكبريتيك يستخدم مركزًا للكشف عن أنيون الفوسفات

١٩ باستخدام المخطط التالى :

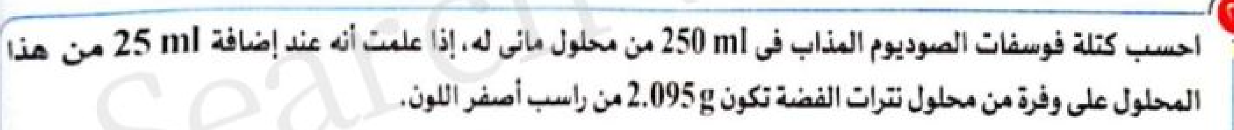


تجرى التفاعلات السابقة فى الظروف المناسبة لذلك، أى مما يلى صحيح ؟

	X	Y
(أ)	Fe	HCl
(ب)	FeO	H_2SO_4
(جـ)	Fe	Cl_2
(د)	$Fe(OH)_2$	HCl

٢٠ عند إضافة وفرة من محلول (X) إلى محلول يحتوى على أحد كاتيونات المجموعة التحليلية الثالثة تكون راسب أبيض، وعند إضافة وفرة من محلول (Y) لهذا الراسب يختفى تمامًا، فإذا علمت أنه يمكن عمل معايرة للمحلول (X) باستخدام محلول قياسى من (Y)، فأى التالية تعبر عن (X)، (Y) ؟

(أ) $NaOH$ (X)، NH_4OH (Y)
(ب) NH_4OH (X)، $NaOH$ (Y)
(جـ) NH_4OH (X)، HCl (Y)
(د) NaOH (X)، HCl (Y)



ثانيًا أسئلة المقال

٢١ احسب كتلة فوسفات الصوديوم المذاب فى 250 ml من محلول مائى له، إذا علمت أنه عند إضافة 25 ml من هذا المحلول على وفرة من محلول نترات الفضة تكون 2.095 g من راسب أصفر اللون.

[Na = 23 , P = 31 ,O = 16 , Ag = 108]



٢٢ حمضان (X)، (Y) حيث :

- الحمض (X) يستخدم فى الكشف عن شقى ملح بيكربونات الزئبق I.
- الحمض (Y) يستخدم فى التأكد من وجود كاتيون الفلز الذى يكسب ملحه الصلب لهب بنزين لون أحمر طوبى.

(١) تعرف على الحمضين (X)، (Y).

(٢) (أ) ما كاتيون محلول الملح الذى يكون راسب مع الحمضين (X)، (Y) كل على حدة ؟

(ب) أى الحمضين (بتركيز مناسب) يستخدم فى التمييز بين غازى بروميد الهيدروجين ويوديد الهيدروجين ؟



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

١ ملح شحيح الذوبان فى الماء ولكنه يذوب فى كاشف المجموعة التحليلية الثالثة وعند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى هذا الملح لم يتصاعد غاز فإن هذا الملح قد يكون ....

ⓐ بروميد الفضة ⓑ يوديد الفضة ⓒ كلوريد الفضة ⓓ فوسفات الفضة

٢ ادرس التفاعلين التاليين :

$H_2X_{(g)} + (CH_3COO)_2Pb_{(aq)} \rightarrow$ راسب أسود

$Na_2Y_{(aq)} + (CH_3COO)_2Pb_{(aq)} \rightarrow$ راسب أبيض

ثم حدد أى مما يلى صحيح عن التفاعل التالى ؟

$$Na_2X_{(s)} + H_2Y_{(\ell)} \xrightarrow[\Delta]{Conc} Na_2Y_{(aq)} + H_2X_{(g)}$$

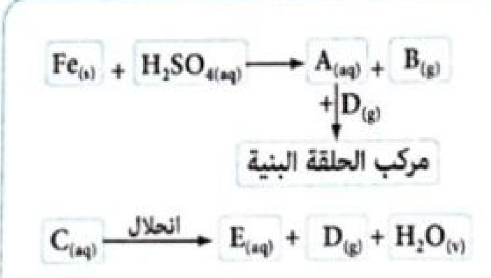
ⓐ لا يمكن حدوثه لأن الحمض H_2Y أكثر تطايرًا من الحمض H_2X

ⓑ لا يمكن حدوثه لأن الحمض H_2Y درجة غليانه أعلى من الحمض H_2X

ⓒ يمكن حدوثه لأن الحمض H_2Y ثباته الحرارى أعلى من الحمض H_2X

ⓓ يمكن حدوثه لأن الحمض H_2Y أكثر نشاطًا من الحمض H_2X

٣ ادرس المخطط التالى الذى تتم تفاعلاته فى الظروف المناسبة لكل تفاعل ؛ أي مما يلي صحيح ؟



ⓐ $E : HNO_3 , B : SO_2 , D : NO$

ⓑ $B : H_2 , C : HNO_3 , A : Fe_2(SO_4)_3$

ⓒ $E : HNO_2 , B : H_2 , C : HNO_3$

ⓓ $E : HNO_3 , B : H_2 , C : HNO_2$

٤ بإمرار الحديد على لا فلز (X) فى الدورة الثالثة والمجموعة 6 A وبالتسخين تكون مركب صلب (Y) وعند إمرار حمض متوسط الثبات عليه تصاعد غاز (Z)

أيًا مما يأتى صحيح عن الغاز (Z) :

ⓐ الغاز (Z) قاعدى ويمكنه الكشف عن كاتيون Pb^{2+} ⓑ الغاز (Z) حامضى ويمكنه الكشف عن كاتيون Pb^{2+}

ⓒ الغاز (Z) قاعدى ولا يمكنه الكشف عن كاتيون Pb^{2+} ⓓ الغاز (Z) حامضى ولا يمكنه الكشف عن كاتيون Pb^{2+}

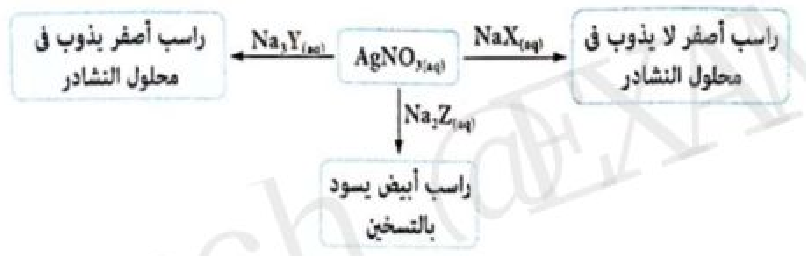
٥ عند إضافة محلول كلوريد الباريوم إلى محلولى الملحين (A) ، (B) تكون راسب مع محلول الملح (A) ولم يتكون راسب مع محلول الملح (B)، فيكون الملحين على الترتيب هما ....

Ⓐ $A: KCl$ ، $B: Mg(NO_3)_2$
Ⓑ $A: Na_3PO_4$ ، $B: AgNO_3$
Ⓒ $A: MgSO_4$ ، $B: Ca(NO_3)_2$
Ⓓ $A: MgSO_4$ ، $B: Na_3PO_4$

٦ عند إضافة محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة على محلولين X ، Y وغاز Z كل على حدة زال لونها فى الثلاث حالات وسبب زوال لونها فى المحلول X الأنيون بينما سبب زوال لونها فى المحلول Y الكاتيون فإن X ، Y ، Z تعبر عن ....

Ⓐ $X: NaNO_2$ ، $Y: FeSO_4$ ، $Z: SO_2$
Ⓑ $X: FeSO_4$ ، $Y: NaNO_3$ ، $Z: H_2S$
Ⓒ $X: FeSO_4$ ، $Y: NaNO_2$ ، $Z: SO_2$
Ⓓ $X: NaNO_3$ ، $Y: FeSO_4$ ، $Z: H_2S$

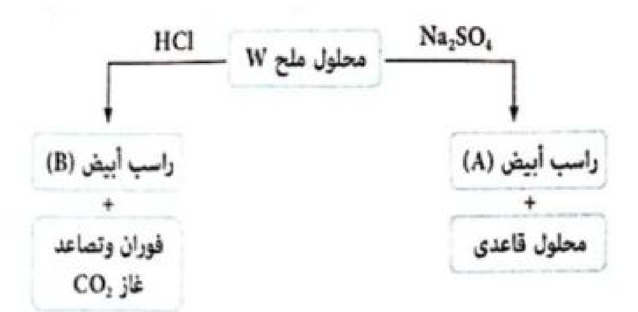
٧ ادرس المخطط التالى :



فإن ترتيب الأحماض التالية حسب درجة تطايرها هو ....

Ⓐ $H_3Y > H_2Z > HX$
Ⓑ $HX > H_3Y > H_2Z$
Ⓒ $HX > H_2Z > H_3Y$
Ⓓ $H_2Z > HX > H_3Y$

٨ ادرس المخطط التالى، ثم اختر الإجابة الصحيحة :



	الراسب A	الراسب B	محلول ملح W
Ⓐ	$AgBr$	$AgCl$	$AgHCO_3$
Ⓑ	$PbSO_4$	$PbCl_2$	$Pb(HCO_3)_2$
Ⓒ	$AgSO_4$	$AgCl$	Ag_2CO_3
Ⓓ	$BaSO_4$	$BaCl_2$	$BaCO_3$

٩ بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ثلاث أملاح A ، B ، C حيث ظهرت المشاهدات التالية :

(A) : يذوب مع حدوث فوران ، (B) : يذوب ولا يحدث فوران ، (C) : لا يذوب

فأى مما يأتى صحيح ؟

Ⓐ A: $Ca(HCO_3)_2$ ، B: Na_3PO_4 ، C: Na_2SO_4

Ⓑ A: $MgCO_3$ ، B: $Ba_3(PO_4)_2$ ، C: $BaSO_4$

Ⓒ A: $FeCO_3$ ، B: $Al(OH)_3$ ، C: $Fe(OH)_3$

Ⓓ A: $(NH_4)_2CO_3$ ، B: Na_3PO_4 ، C: $Fe(OH)_3$



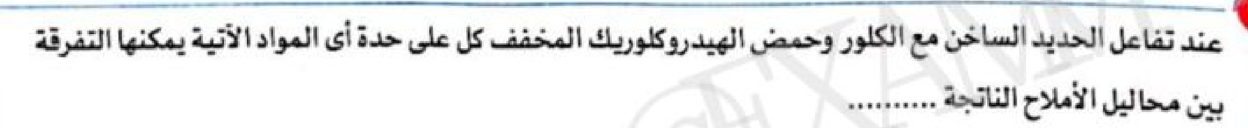
١٠ عينة من حمض النيتريك كتلتها 6.3 g أذيبت فى 120 ml من ماء الجير الرائق 0.5 M، فإنه يلزم لمعادلة المادة الزائدة .... (H = 1, N = 14 , O = 16)

Ⓐ 10 ml من حمض الهيدروكلوريك 1 M

Ⓑ 20 ml من حمض الهيدروكلوريك 1 M

Ⓒ 10 ml من هيدروكسيد الصوديوم 1 M

Ⓓ 20 ml من هيدروكسيد الصوديوم 1 M



١١ عند تفاعل الحديد الساخن مع الكلور وحمض الهيدروكلوريك المخفف كل على حدة أى المواد الآتية يمكنها التفرقة بين محاليل الأملاح الناتجة ....

(1) محلول النشادر　　(2) نيترات الفضة

(3) حمض هيدروكلوريك مخفف　　(4) هيدروكسيد الصوديوم

Ⓐ (2) ، (3) ، (4) فقط

Ⓑ (1) ، (2) ، (3) ، (4)

Ⓒ (1) ، (4) فقط

Ⓓ (1) ، (3) فقط

١٢ ادرس المخطط التالى، ثم اخترالصحيح فيما يلى :



إذا علمت أن القاعدة A كاتيونها ليس من أصل فلزى فأى العبارات التالية غير صحيحة ؟

Ⓐ الراسب الأبيض الجيلاتينى المتكون لا يذوب فى الزيادة من القاعدة A

Ⓑ يمكن التمييز بين محلول B ومحلول D عن طريق محلول كلوريد الباريوم

Ⓒ الأيون X^{+3} عبارة عن أيون الحديد الأكثر استقرارًا

Ⓓ الكشف الجاف للراسب C يعطى لون أحمر طوبى

١٣ أضيف 20 ml من حمض النيتريك 0.1 M إلى 30 ml من حمض النيتريك 0.15 M ثم لزم لمعايرة الخليط الناتج 20 ml من محلول هيدروكسيد الباريوم، فإن تركيز محلول هيدروكسيد الباريوم يساوى ....

Ⓐ 0.325 M　Ⓑ 0.1625 M　Ⓒ 0.13 M　Ⓓ 0.26 M





الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

النظام المتزن والاتزان الفيزيائي والاتزان الكيميائي




1 أي العبارات التالية صحيحة عن النظام المتزن ؟

(أ) ديناميكي على المستوى المرئي – ساكن على المستوى غير المرئي – يشمل عمليتين متلازمتين ومتضادتين
(ب) ساكن على المستوى المرئي – ديناميكي على المستوى غير المرئي – يشمل عمليتين متلازمتين ومتضادتين
(ج) ساكن على المستوى المرئي – ديناميكي على المستوى غير المرئي – يشمل عملية واحدة في اتجاه واحد
(د) ديناميكي على المستوى المرئي – ساكن على المستوى غير المرئي – يشمل عملية واحدة في اتجاه واحد



2 كل العبارات الآتية تعبر عن تسخين كمية من الماء في إناء مغلق، ماعدا ....

(أ) عند الوصول لحالة الاتزان يكون معدل التبخير مساويًا لمعدل التكثيف
(ب) عند الوصول لحالة الاتزان يكون عدد جزيئات الماء التي تتبخر مساويًا لعدد جزيئات بخار الماء التي تتكثف
(ج) عند الوصول لحالة الاتزان يكون الضغط البخاري مساويًا للضغط البخاري المشبع
(د) يحدث اتزان كيميائي عند تساوي كتلة الماء المتبخرة مع كتلة بخار الماء المتكثف



3 وضعت كمية من الماء في إناء مغلق وأثناء رفع درجة الحرارة كان عدد مولات بخار الماء قبل الاتزان تساوي 2 mol :
فإن كتلة بخار الماء التي تتكثف خلال تلك المرحلة يمكن أن تساوي .... [H = 1 , O = 16]

(أ) 36 g (ب) 18 g (ج) 40 g (د) 44 g



4 إذا علمت أن (D ، Z ، Y ، W ، X ، B ، A) رموز افتراضية لعناصر أو مركبات، كل مما يلي من صور الإتزان الكيميائي، ماعدا ....

(أ) $D_{(s)} \rightleftharpoons D_{(aq)}$
(ب) $2XY_{3(g)} \rightleftharpoons 2XY_{2(g)} + Y_{2(g)}$
(ج) $2WZ_{2(g)} \rightleftharpoons W_2Z_{4(g)}$
(د) $2AB_{(g)} \rightleftharpoons A_{2(g)} + B_{2(g)}$

5 أي العمليات الآتية تمثل عملية الاتزان الفيزيائي ؟

(أ) $2I^-_{(aq)} = I_{2(v)}$ (إناء مفتوح)
(ب) $2I^-_{(aq)} = I_{2(v)}$ (إناء مغلق)
(ج) $I_{2(aq)} = I_{2(v)}$ (إناء مفتوح)
(د) $I_{2(s)} = I_{2(v)}$ (إناء مغلق)



6 باستخدام الجمل التالية، أي مما يلي يعتمد عليه الضغط البخاري للسائل ؟

(I) درجة حرارة السائل. (II) كمية السائل. (III) مساحة سطح السائل.

(أ) (I) فقط (ب) (II) فقط (ج) III ، I (د) III ، II ، I



الباب 3

الاتزان الكيميائي

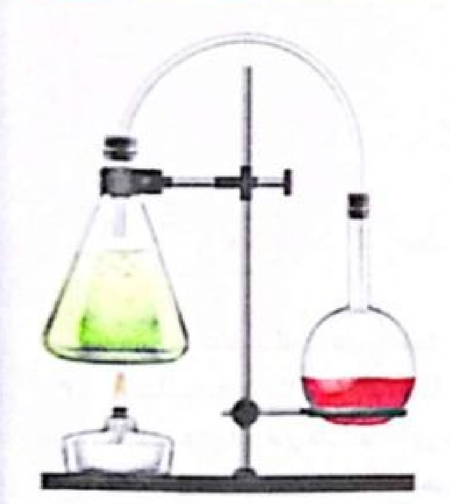
الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل العوامل التي تؤثر على معدل (سرعة) التفاعل الكيميائي
الدرس 2	من : العوامل التي تؤثر على معدل (سرعة) التفاعل الكيميائي إلى : ما قبل الاتزان الأيوني.
الدرس 3	من : الاتزان الأيوني. إلى : ما قبل التحلل المائى للأملاح.
الدرس 4	من : التحلل المائى للأملاح. إلى : نهاية الباب.



امتحانان شاملان



تشير إلى أن هذه الأسئلة
تم الإجابة عنها و شرحها



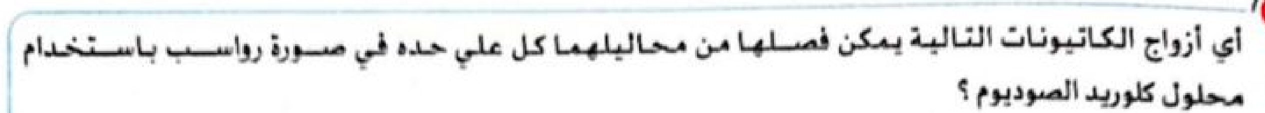
لمشاهدة فيديوهات
حل الكتاب





محلولين مختلفين يحتوى الأول على 1 mol من كلوريد الحديد II ويحتوى الثانى على 1 mol من كلوريد الألومنيوم أضيف 3 mol من الصودا الكاوية إلى كل منهما على حدة، فإن النسبة بين كتلة الراسب المتكون فى الحالتين على الترتيب تساوى .... $(O = 16 , H = 1 , Fe = 56 , Al = 27)$

Ⓐ 0 : 90　Ⓑ 27 : 56　Ⓒ 13 : 15　Ⓓ 30 : 39



أي أزواج الكاتيونات التالية يمكن فصلها من محاليلهما كل علي حده في صورة رواسب باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ؟

Ⓐ Ca^{2+} / Cu^{2+}　Ⓑ Pb^{2+} / Hg^{+}　Ⓒ Ca^{2+} / Mg^{2+}　Ⓓ Pb^{2+} / Cu^{2+}

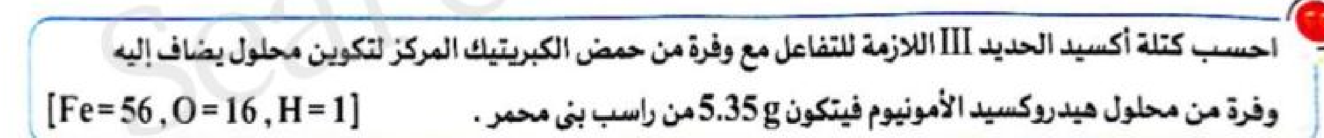


ثانيا أسئلة المقال

مادة (X) تستطيع إذابة الراسب المتكون عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول فوسفات الصوديوم ولا تستطيع إذابة الراسب الناتج من تفاعل محلول كلوريد الألومنيوم إلى محلول النشادر بينما المادة (Y) تستطيع إذابة كلا الراسبين السابقين ....

(١) أكتب الصيغة الكيميائية للمادتين (Y) ، (X).

(٢) ما نوع المحلول الناتج من خلط حجمين متساويين من (Y) ، (X) تركيز كل منهما متساوٍ.



احسب كتلة أكسيد الحديد III اللازمة للتفاعل مع وفرة من حمض الكبريتيك المركز لتكوين محلول يضاف إليه وفرة من محلول هيدروكسيد الأمونيوم فيتكون 5.35 g من راسب بنى محمر . [Fe = 56 , O = 16 , H = 1]



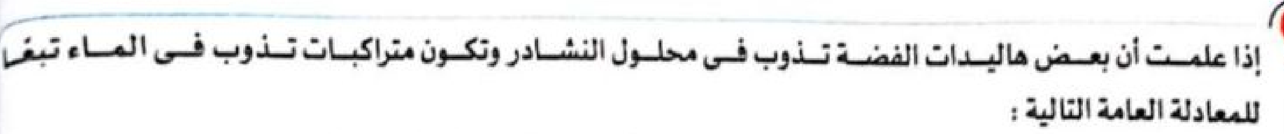
(١٤)

A	NaOH
B	H_2SO_4
C	HCl
D	NH_4OH

ادرس الجدول المقابل، ثم اختر الصحيح فيما يلى :

(أ) يستخدم B مركزًا ساخناً فى الكشف عن أنيون C فى أملاحه الصلبة
(ب) عند خلط حجوم متساوية بتركيزات متساوية من C ، D ينتج محلول متعادل
(جـ) عند إضافة وفرة من محلول A إلى محلول نترات الألومنيوم يظهر راسب أبيض جيلاتينى
(د) عند خلط حجوم متساوية بتركيزات متساوية من A ، B ينتج محلول متعادل

(١٥)



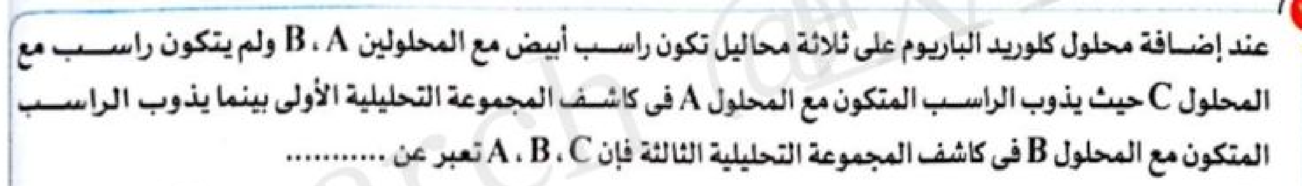
إذا علمت أن بعض هاليدات الفضة تذوب فى محلول النشادر وتكون متراكبات تذوب فى الماء تبعًا للمعادلة العامة التالية :

$$AgX_{(s)} + 2NH_4OH_{(aq)} \rightarrow [Ag(NH_3)_2]X_{(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

فأى العبارات التالية صحيحة عن التفاعل السابق ؟

(أ) يحدث بسرعة إذا كان غاز HX يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بمحلول النشادر
(ب) يحدث ببطء إذا كانت أبخرة X_2 تسبب زرقة ورقة مبللة بمحلول النشا
(جـ) لا يمكن حدوثه إذا كانت أبخرة X_2 تسبب اصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا
(د) لا يمكن حدوثه إذا كان الراسب AgX يتأثر لونه بالضوء

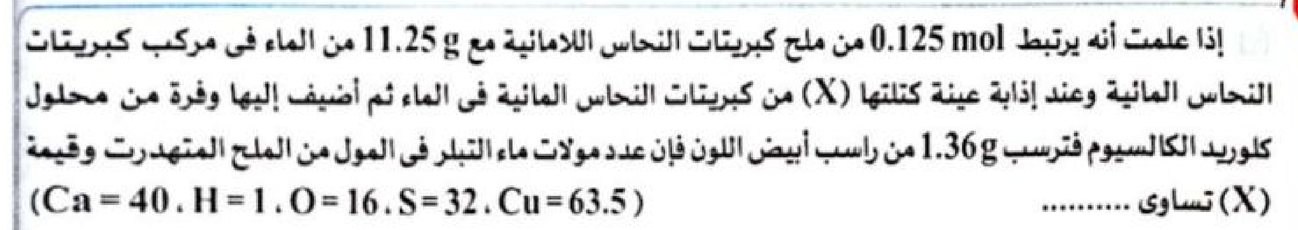
(١٦)



عند إضافة محلول كلوريد الباريوم على ثلاثة محاليل تكون راسب أبيض مع المحلولين A ، B ولم يتكون راسب مع المحلول C حيث يذوب الراسب المتكون مع المحلول A فى كاشف المجموعة التحليلية الأولى بينما يذوب الراسب المتكون مع المحلول B فى كاشف المجموعة التحليلية الثالثة فإن A ، B ، C تعبر عن ....

(أ) $NaHCO_3$: C ، Na_2SO_4 : B ، $AgNO_3$: A
(ب) $NaNO_3$: C ، $AgNO_3$: B ، Na_2SO_4 : A
(جـ) $NaHCO_3$: C ، Na_3PO_4 : B ، $AgNO_3$: A
(د) $NaNO_3$: C ، $AgNO_3$: B ، Na_3PO_4 : A

(١٧)



إذا علمت أنه يرتبط 0.125 mol من ملح كبريتات النحاس اللامائية مع 11.25 g من الماء فى مركب كبريتات النحاس المائية وعند إذابة عينة كتلتها (X) من كبريتات النحاس المائية فى الماء ثم أضيف إليها وفرة من محلول كلوريد الكالسيوم فترسب 1.36 g من راسب أبيض اللون فإن عدد مولات ماء التبلر فى المول من الملح المتهدرت وقيمة (X) تساوى .... (Ca = 40 ، H = 1 ، O = 16 ، S = 32 ، Cu = 63.5)

(أ) 1.595 (g) / 5 mol
(ب) 1.595 (g) / 2 mol
(جـ) 2.495 (g) / 5 mol
(د) 2.595 (g) / 2 mol

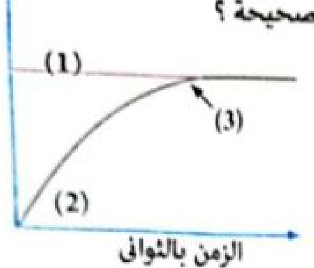
(١٨)

عينة من الصودا الكاوية كتلتها 0.4 لزم لمعايرتها بعد إذابتها فى الماء 20 ml من حمض الكبريتيك 0.2 M، فإن هذه العينة .... (H = 1 ، O = 16 ، Na = 23)

(أ) نقية ونسبة الصوديوم فيها 57.5%
(ب) نقية ونسبة الصوديوم فيها 75.5%
(جـ) غير نقية ونسبة الشوائب فيها 20%
(د) غير نقية ونسبة الشوائب فيها 60%



٧ الرسم البيانى المقابل يمثل العلاقة بين معدلى التبخير والتكثيف،
عند غلق وعاء مفتوح يحتوى على كمية من الماء غلقا محكما، أى الاختيارات التالية صحيحة ؟

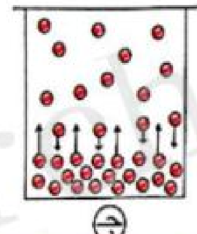
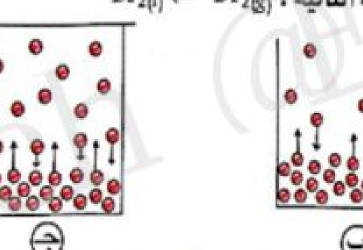
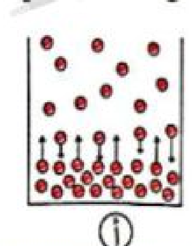


	(1)	(2)	(3)
(أ)	معدل التبخير	معدل التكثيف	بداية الوصول لحالة الاتزان
(ب)	معدل التكثيف	معدل التبخير	بداية الوصول لحالة الاتزان
(ج)	معدل التبخير	معدل التكثيف	عند فتح الدورق
(د)	معدل التكثيف	معدل التبخير	عند فتح الدورق

٨ أى الحالات الآتية يمثل عملية اتزان ؟

(أ) تصاعد غاز CO_2 من زجاجة مشروب غازى غير مغلقة
(ب) خلط نيتروجين و هيدروجين فى وعاء مغلق فى درجة حرارة الغرفة
(ج) تجمع قطرات الماء على السطح الداخلى لبالون درجة الحرارة داخله ثابتة
(د) غليان الماء فى وعاء مفتوح

٩ أى من الأشكال التالية تعبر عن العملية التالية ؟ $Br_{2(l)} \rightleftharpoons Br_{2(g)}$

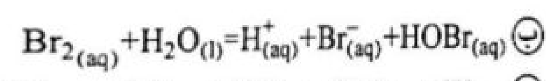





(أ) (ب) (ج) (د)

التفاعلات التامة والتفاعلات الانعكاسية

١٠ كل مما يلى تفاعلات تامة، ماعدا ....

(أ) $Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)} = 3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)}$
(ب) $Br_{2(aq)} + H_2O_{(l)} = H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)} + HOBr_{(aq)}$
(ج) $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} = 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$
(د) $2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} = 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$

١١ أى مما يلى تفاعل انعكاسى ؟

(أ) $HCOOH_{(l)} + CH_3OH_{(l)} = HCOOCH_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$
(ب) $KOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} = KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$
(ج) $CaCO_{3(s)} = CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$
(د) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$

١٢ كل ما يأتى يعبر عن التفاعلات التامة، ماعدا ....

(أ) لا يصل التفاعل لحالة الاتزان مهما طالت مدته
(ب) يتطلب بقاء المتفاعلات باستمرار فى حيز التفاعل
(ج) يسير فى اتجاه واحد فقط حتى يكتمل
(د) لا يحدث فيه ثبات لتركيزات النواتج

١٣ أى من الآتى هو تفاعل انحلال حرارى انعكاسى ؟

(أ) $CuSO_4.5H_2O_{(s)} \rightleftharpoons CuSO_{4(s)} + 5H_2O_{(v)}$ (فى إناء مغلق)

(ب) $CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_{5(aq)} + H_2O_{(\ell)}$ (فى إناء مغلق)

(جـ) $Ca(HCO_3)_{2(s)} \rightleftharpoons CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$ (في إناء مفتوح)

(د) $FeCO_{3(s)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$ (فى إناء مفتوح)

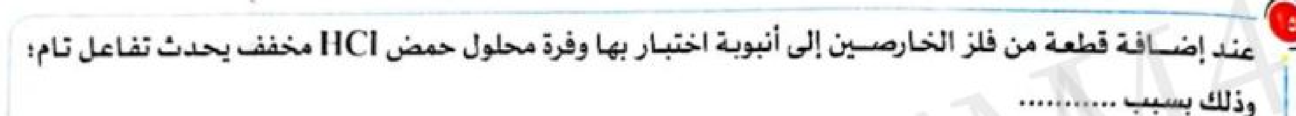
١٤ مجموعة من الطلاب يناقشون الفرق بين التفاعلات التامة والتفاعلات الانعكاسية ، فأى الآراء التالية هى الأصح ؟

(أ) التفاعلات التامة لا بد أن تتم فى إناء مفتوح

(ب) التفاعلات التامة يكون أحد نواتجها غازًا أو راسبًا فقط

(جـ) التفاعلات الانعكاسية لا تصل نسبة النواتج فيها إلى 100%

(د) التفاعلات الانعكاسية لا بد أن تتم فى إناء مغلق

١٥ 
عند إضافة قطعة من فلز الخارصين إلى أنبوبة اختبار بها وفرة محلول حمض HCl مخفف يحدث تفاعل تام؛ وذلك بسبب ....

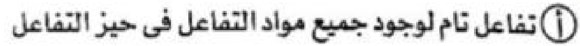
(أ) حدوث تفاعل أكسدة واختزال

(ب) تساوى معدلى التفاعل الطردى والعكسى

(جـ) خروج غاز الهيدروجين من حيز التفاعل

(د) وجود المتفاعلات والنواتج فى حيز التفاعل

١٦ 
عند تفاعل حمض النيتريك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم فى إناء مغلق، أى مما يلى صحيح ؟


(أ) تفاعل تام لوجود جميع مواد التفاعل فى حيز التفاعل

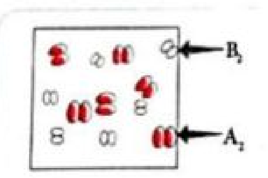
(ب) تفاعل انعكاسى لوجود جميع مواد التفاعل فى حيز التفاعل

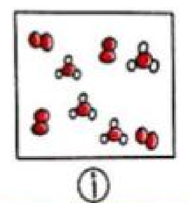
(جـ) تفاعل تام؛ لأنه تم بين حمض قوى و قاعدة قوية وكلاهما تام التأين

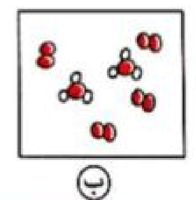
(د) تفاعل انعكاسى؛ لأن سرعة التفاعل الطردى تتساوى مع سرعة التفاعل العكسى

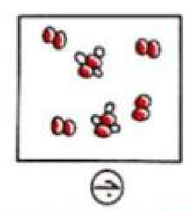
١٧ الشكل المقابل يعبر عن بداية خلط الغاز (A_2) مع الغاز (B_2) فى وعاء مغلق :
أى من الاشكال التالية تعبر عن محتوى الوعاء إذا كان هذا التفاعل يميل إلى الاكتمال؟

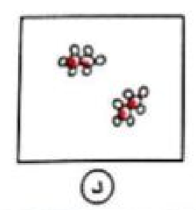
$$A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightarrow 2AB_{3(s)}$$




(أ)


(ب)


(جـ)


(د)

١٨ من المعادلة التى أمامك : $X_{(g)} \rightleftharpoons 2Y_{(g)}$ يشترط حتى يكون التفاعل متزن أن ....

(أ) تتحول كل كمية X إلى Y عند انتهاء التفاعل

(ب) يتساوى تركيز X مع تركيز Y بعد بدء التفاعل

(جـ) يكون معدل استهلاك X مساويًا لمعدل إنتاجها

(د) يكون معدل استهلاك X مساويًا لمعدل إنتاج Y

١٩ في التفاعل الافتراضي التالي : $W_{(g)} + 3X_{(g)} \rightleftharpoons 2Y_{(g)}$

أي مما يلي يعد صحيحًا منذ بدء التفاعل وقبل وصوله لحالة الاتزان ؟

Ⓐ $r_1 = r_2$ Ⓑ تقل r_1 وتزداد r_2 Ⓒ تقل r_2 وتزداد r_1 Ⓓ يزداد r_1 ويزداد r_2

٢٠ في التفاعل المقابل: $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ (في وعاء مغلق)

عند الاتزان يكون معدل التفاعلين الطردي والعكسي ....، ويكون تركيز كل من ثاني أكسيد النيتروجين ورابع أكسيد ثنائي النتروجين ....

Ⓐ متساويين / ثابتًا Ⓑ متساويين / متساويًا Ⓒ غير متساويين / ثابتًا Ⓓ ثابتين / متساويًا

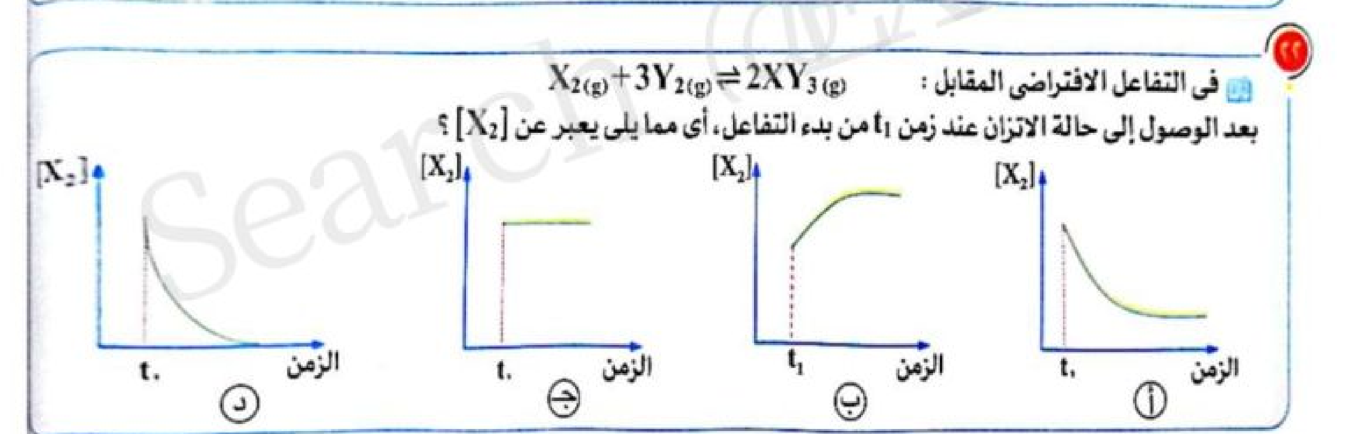
٢١ الجدول المقابل يبين تغير تركيز المتفاعلات في التجارب A ، B بمرور الزمن، فيكون ....

التجربة A	0.5 M	0.4 M	0.3 M	0.2 M	0.2 M
التجربة B	0.4 M	0.3 M	0.2 M	0.1 M	0 M

Ⓐ التفاعلان من التفاعلات الانعكاسية
Ⓑ التفاعلان من التفاعلات التامة
Ⓒ التفاعل A انعكاسيًا ، التفاعل B تامًا
Ⓓ التفاعل A تامًا ، التفاعل B انعكاسيًا

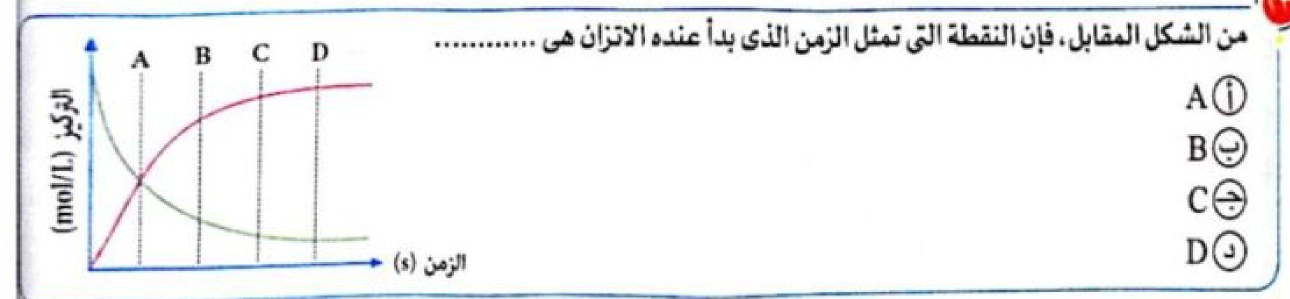
٢٢ في التفاعل الافتراضي المقابل : $X_{2(g)} + 3Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{3(g)}$

بعد الوصول إلى حالة الاتزان عند زمن t_1 من بدء التفاعل، أي مما يلي يعبر عن $[X_2]$ ؟



٢٣ من الشكل المقابل، فإن النقطة التي تمثل الزمن الذي بدأ عنده الاتزان هي ....

Ⓐ A
Ⓑ B
Ⓒ C
Ⓓ D

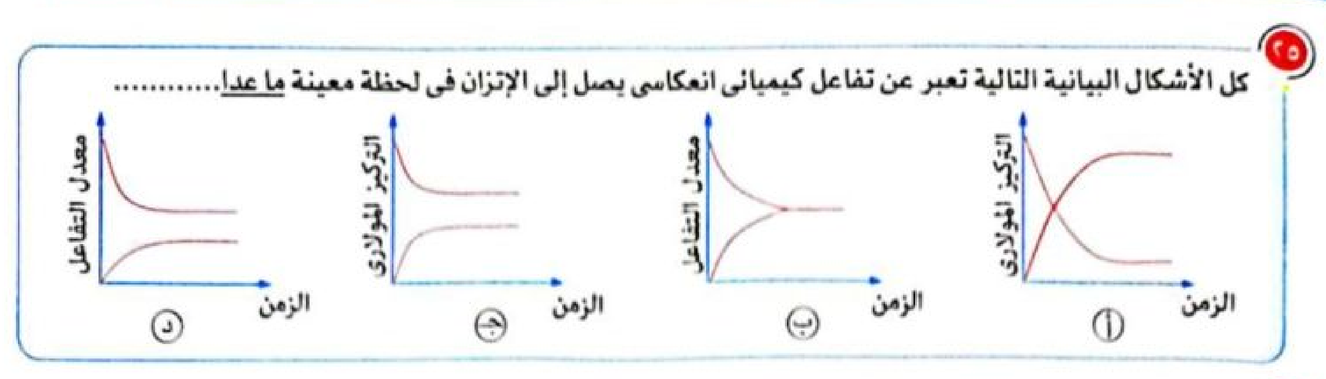


٢٤ الشكل البياني المقابل يعبر عن ....

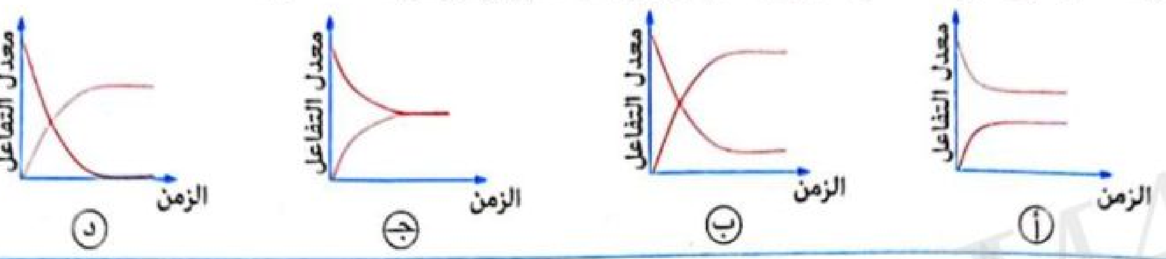
Ⓐ $A + 3B \rightleftharpoons 2C$
Ⓑ $A + 2B \rightleftharpoons 3C$
Ⓒ $A + 3B \rightarrow 2C$
Ⓓ $A + 3B \rightarrow C$



٢٥ كل الأشكال البيانية التالية تعبر عن تفاعل كيميائى انعكاسى يصل إلى الإتزان فى لحظة معينة **ما عدا**............

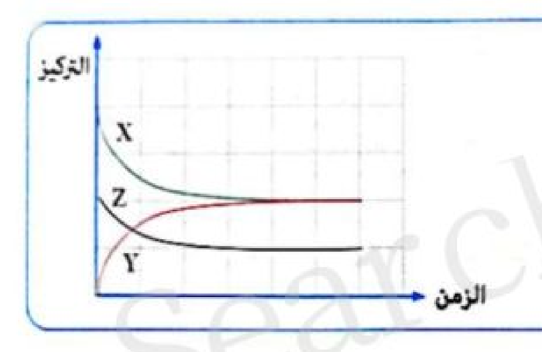


٢٦ فى التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية : $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$، إذا علمت أنه بتحليل الخليط للتفاعل المتزن وُجد أنه يحتوى على 78% من غاز يوديد الهيدروجين، أى مما يلى يعبر عن هذا التفاعل ؟

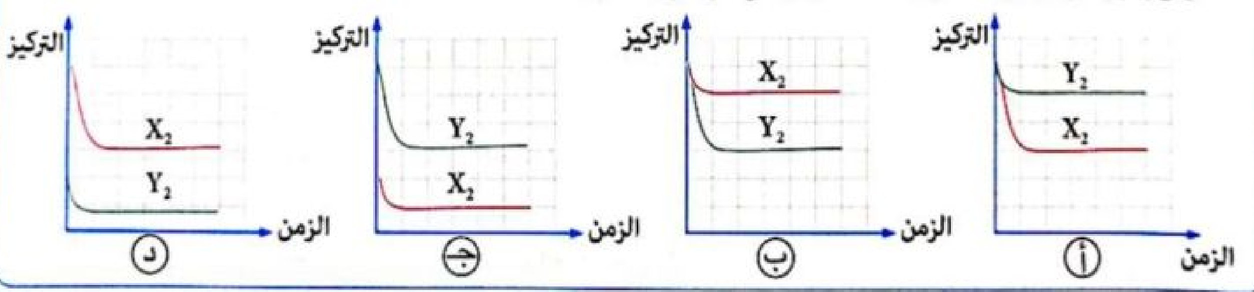


٢٧ من الشكل البيانى المقابل : أى مما يلى صحيح ؟

	نوع التفاعل	معادلة التفاعل
أ	انعكاسى	$2X + Z \rightleftharpoons 2Y$
ب	انعكاسى	$4X + Z \rightleftharpoons 2Y$
ج	تام	$2X + Z \rightarrow 2Y$
د	تام	$2X + Z \rightarrow 2Y$

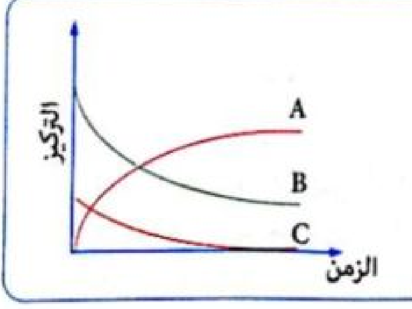


٢٨ فى التفاعل الافتراضى التالى : $X_{2(g)} + 3Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{3(g)}$، إذا علمت أن التركيز الابتدائى لكل من X_2 ، Y_2 متساوٍ، أى مما يلى يعبر عن تركيزهما من بدء التفاعل وحتى الوصول للاتزان ؟



٢٩ من الشكل البيانى المقابل : فيكون ....

أ التفاعل انعكاسيًا قبل الاتزان
ب التفاعل تامًا والمادة A زائدة
ج التفاعل تامًا والمادة B زائدة
د التفاعل انعكاسيًا عند زيادة المادة C



معدل (سرعة) التفاعل الكيميائى



٣٠ يمكن التعبير عن سرعة التفاعل الكيميائى بكل مما يأتى، ماعدا ....

(أ) معدل النقص فى كتلة المتفاعلات الصلبة
(ب) معدل النقص فى تركيز محاليل المتفاعلات
(ج) معدل النقص فى حجم غازات المتفاعلات
(د) معدل الزيادة فى تركيز محاليل المتفاعلات



٣١ إذا تغيرت كتلة مادة أثناء التفاعل الكيميائى من 0.4 g إلى 15.4 g خلال دقيقة؛ فإن ....

(أ) المادة من المتفاعلات ومعدل التفاعل 0.25 g/s
(ب) المادة من النواتج ومعدل التفاعل 0.25 g/s
(ج) المادة من المتفاعلات ومعدل التفاعل 0.15 g/s
(د) المادة من النواتج ومعدل التفاعل 0.15 g/s



٣٢ فى التفاعل التالى $2X + Y \rightarrow 4Z + 3W$؛ فإن .... بوحدة $mol.L^{-1}s^{-1}$

(أ) معدل استهلاك X ضعف معدل إنتاج Z
(ب) معدل استهلاك W ثلاثة أمثال معدل إنتاج Y
(ج) معدل استهلاك Y نصف معدل إنتاج Z
(د) معدل إنتاج W = 0.75 معدل إنتاج Z



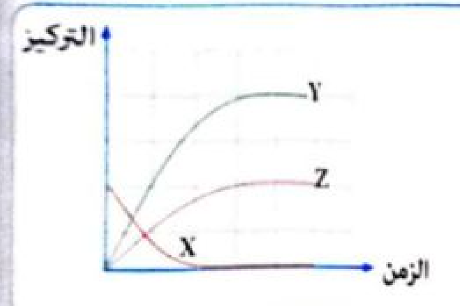
٣٣ يوضح الجدول المقابل كتل المواد المتفاعلة والناتجة قبل وبعد انتهاء التفاعل مقدرة بالجرام، أى مما يلى يعد صحيحًا ؟

	X	W	Y	Z
t = 0	22	5	0	0
بعد انتهاء التفاعل	5	5	10	12

(أ) W ، X متفاعلات
(ب) Y ، X متفاعلات
(ج) Z ، Y نواتج
(د) Z ، W نواتج



٣٤ يوضح الشكل المقابل رسمًا بيانيًا لمعدل التفاعل الكيميائى:



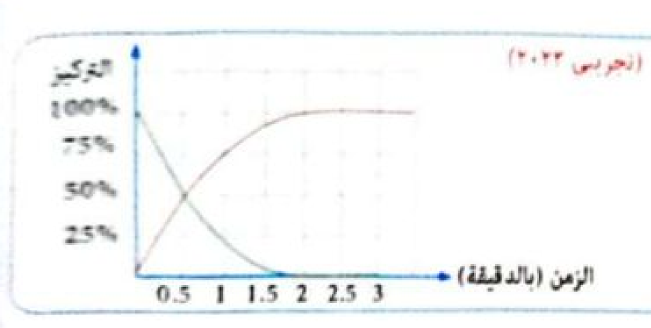
أى مما يلى يعبر بشكل صحيح عن هذا التفاعل ؟

(أ) التفاعل تام ومعدل استهلاك X يساوى معدل إنتاج Y
(ب) التفاعل تام ومعدل انتاج Y ضعف معدل إنتاج Z
(ج) التفاعل انعكاسى ومعدل استهلاك X يساوى معدل إنتاج Z
(د) التفاعل انعكاسى ومعدل إنتاج Z نصف معدل إنتاج Y

٣٥ 
فى التفاعل الكيميائى المتزن التالى : $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ أى العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) تتفاعل أحجام متساوية من O_2 ، SO_2
(ب) تتفاعل كتل متساوية من O_2 ، SO_2
(ج) التفاعل يتوقف بعد الوصول إلى حالة الاتزان
(د) معدل استهلاك SO_2 يساوى معدل تكوين SO_3

٥٣ أى التفاعلات تمثل الشكل البيانى المقابل ؟ (تجريبى ٢٠٢٣)



(أ) محلول كلوريد الصوديوم + محلول نترات الفضة
(ب) مسامير حديد مغطاة بالزيت
(ج) مسامير حديد مغطاة بالماء
(د) قطع ماغنسيوم + حمض هيدروكلوريك مخفف

٥٤ أى التفاعلات الآتية تام ؟ (دور أول ٢٠٢١)

(أ) $CH_3COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3CHOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$
(ب) $HCOOH_{(aq)} + CH_3OH_{(aq)} = HCOOH_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$
(ج) $NaOH_{(aq)} + HC\ell_{(aq)} = NaC\ell_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$
(د) $NH_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} = NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$



٥٥ أى مما يلى يمثل تفاعلًا تامًا ؟ (تجريبى ٢٠٢٣)

(أ) $CH_3COOH_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} = CH_3COONH_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)}$
(ب) $HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$
(ج) $AgBr_{(S)} = Ag^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$
(د) $N_{2(g)} + O_{2(g)} = 2NO_{(g)}$



٥٦ كل مما يلى تفاعلات انعكاسية، ماعدا .... (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) $CO_{2(g)} + H_{2(g)} = CO_{(g)} + H_2O_{(V)}$ (إناء مغلق)
(ب) $CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} = CH_3COOC_2H_{5(aq)} + H_2O_{(\ell)}$
(ج) $2Na_{(S)} + 2HC\ell_{(aq)} = 2NaC\ell_{(aq)} + H_{2(g)}$
(د) $2NO_{2(g)} = N_2O_{4(g)}$ (إناء مغلق)



٥٧ أى من الأنظمة التالية غير انعكاسى ؟ (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) $CH_3COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$
(ب) $AgC\ell_{(s)} = Ag^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$ (محلول مشبع)
(ج) $N_2O_{4(g)} = 2NO_{2(g)}$ (إناء مغلق)
(د) $Zn_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} = ZnC\ell_{2(aq)} + H_{2(g)}$



٥٨ أى العبارات الآتية تعبر عن تفاعل كيميائى فى حالة اتزان ؟ (تجريبى / يونيو ٢٠٢١)



(أ) سرعة التفاعل الطردى دائمًا أكبر من سرعة التفاعل العكسى
(ب) التفاعل ساكن دائمًا وليس متحركًا
(ج) تركيز النواتج والمتفاعلات يكون ثابتًا دائمًا
(د) تركيز النواتج والمتفاعلات يكون متساويًا دائمًا



٤٨ أى مما يلى يكون تفاعلًا لحظيًا ؟

(I) تفاعل محلول بروميد الصوديوم مع محلول نترات الفضة.

(II) تفاعل محلول نيتريت الصوديوم مع محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة.

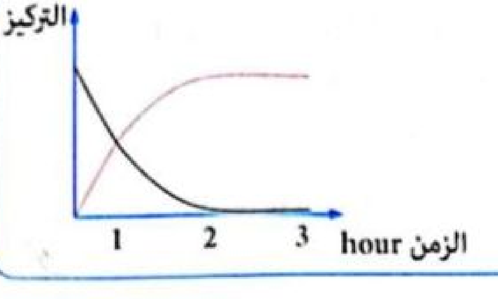
(III) تفاعل محلول فوسفات الصوديوم مع محلول كلوريد الباريوم.

(IV) تفاعل الزيوت النباتية الساخنة مع محلول الصودا الكاوية.

أ) IV ، III ، II ، I ب) I ، II ، III فقط ج) I ، II فقط د) II ، III ، IV فقط



٤٩ التفاعل الممثل بالشكل البيانى المقابل يعبر عن ....



أ) تفاعل الزيوت مع محلول قلوى

ب) تعرض مسامير حديد للرطوبة

ج) تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

د) تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع هيدروكسيد الألومنيوم

٥٠ فى التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية : $N_2O_{5(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$

إذا علمت أن معدل استهلاك N_2O_5 يساوى 6.25×10^{-3} M/s ، أى مما يلى يعبر عن معدل تكوين NO_2 ، O_2 ؟

	معدل تكوين NO_2 (M/s)	معدل تكوين O_2 (M/s)
أ	1.25×10^{-2}	6.25×10^{-3}
ب	6.25×10^{-3}	6.25×10^{-3}
ج	1.25×10^{-2}	3.125×10^{-3}
د	6.25×10^{-3}	3.125×10^{-3}

امتحانات الثانوية العامة



٥١ ادرس المعادلات التالية :

(A): $AgNO_{3(aq)} + NaBr_{(aq)} = AgBr_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$

(B): $2NO_{(g)} + O_{2(g)} = 2NO_{2(g)}$ (إناء مغلق)

(C): $CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} = CH_3COOC_2H_{5(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

(D): $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$ (إناء مغلق)

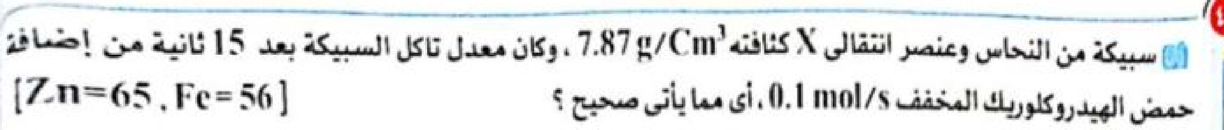
أى التفاعلات السابقة يُعد تفاعلًا تامًا ؟ (تجريبى / يونيو ٢٠٢١)

أ) (A) ب) (B) ج) (C) د) (D)



٥٢ عند إجراء تفاعل فلز (X) مع حمض معدنى قوى (Y)، ما التعديل الذى يمكن إجراؤه لكى يتم هذا التفاعل فى زمن أقل ؟ (تجريبى / يونيو ٢٠٢١)

أ) تجزئة الفلز ب) تقليل حجم الحمض ج) انخفاض درجة حرارة التفاعل د) زيادة الضغط



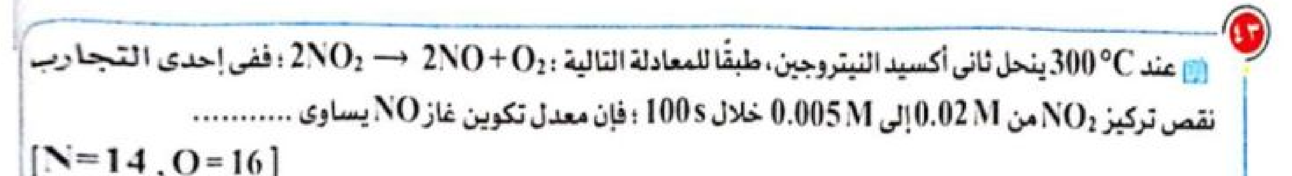
٤٢ سبيكة من النحاس وعنصر انتقالى X كثافته $7.87\ g/Cm^3$ ، وكان معدل تآكل السبيكة بعد 15 ثانية من إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف $0.1\ mol/s$ ، أى مما يأتى صحيح ؟ $[Zn=65 , Fe=56]$

(أ) الفلز المتبقى هو النحاس والكتلة المتآكلة بعد تمام التفاعل 84 جرام

(ب) الفلز المتبقى هو الفلز X والكتلة المتآكلة بعد تمام التفاعل 1.5 جرام

(ج) الفلز المتبقى النحاس والكتلة المتآكلة بعد تمام التفاعل 1.5 جرام

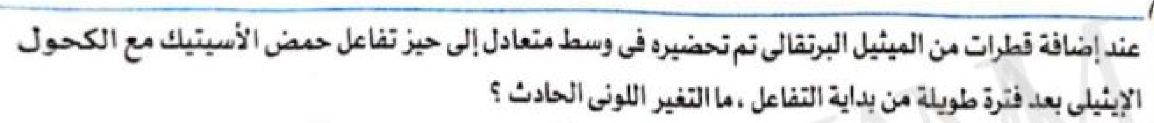
(د) الفلز المتبقى هو الفلز X والكتلة المتآكلة بعد تمام التفاعل 84 جرام



٤٣ عند $300\ °C$ ينحل ثانى أكسيد النيتروجين، طبقًا للمعادلة التالية : $2NO_2 \longrightarrow 2NO + O_2$ ؛ ففى إحدى التجارب نقص تركيز NO_2 من $0.02\ M$ إلى $0.005\ M$ خلال $100\ s$ ؛ فإن معدل تكوين غاز NO يساوى ....

$[N=14 , O=16]$

(أ) $1.5\times10^{-4}\ g/s$ (ب) $4.5\times10^{-4}\ g/s$ (ج) $7.5\times10^{-5}\ M/s$ (د) $2.5\ M/s$



٤٤ عند إضافة قطرات من الميثيل البرتقالى تم تحضيره فى وسط متعادل إلى حيز تفاعل حمض الأسيتيك مع الكحول الإيثيلى بعد فترة طويلة من بداية التفاعل ، ما التغير اللونى الحادث ؟

(أ) يظل كما هو (ب) أصفر (ج) أحمر (د) أزرق



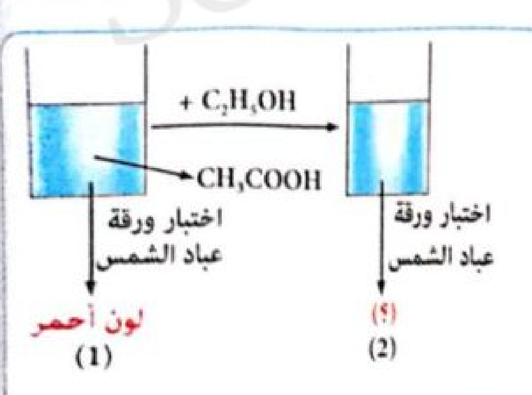
٤٥ رتب التفاعلات A ، B ، C من حيث سرعة حدوثها:

التفاعل A : تفاعل مركب عضوى مع مركب عضوى آخر.

التفاعل B : تفاعل محلولى كلوريد الباريوم وكبريتات الصوديوم. التفاعل C : تعرض الحديد للهواء الرطب.

(أ) $C<A<B$ (ب) $B<A<C$ (ج) $C<B<A$ (د) $A<B<C$

٤٦ وفقًا للشكل المقابل :



يكون لون ورقة عباد الشمس عند اختبارها فى الحالة (2) بعد الاضافة ....

(أ) أحمر ؛ لأن الإستر الناتج حامضى التأثير على الأدلة

(ب) أرجوانى ؛ لأن نواتج التفاعل متعادلة التأثير على الأدلة

(ج) أحمر ؛ لأن التفاعل انعكاسى وحمض الأسيتيك يظل متواجد فى حيز التفاعل

(د) أرجوانى ؛ لأن التفاعل انعكاسى والكحول الإيثيلى يظل متواجدًا فى حيز التفاعل

٤٧ ترتيب التفاعلات التالية حسب سرعتها ....

1- $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} = MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ قطعة

2- $FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} = Fe(OH)_{2(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$

3- $Fe_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} = 2Fe(OH)_{3(s)}$

(أ) $3<2<1$ (ب) $3<1<2$ (ج) $2<1<3$ (د) $1<3<2$



التفاعل A : أضيف 50 mL من حمض الهيدروكلوريك 0.6 M إلى 5 g من مسحوق الماغنسيوم وبعد 30 sec أصبح تركيز الحمض 0.37 M

التفاعل B : أضيف 50 mL من حمض الهيدروكلوريك 0.57 M إلى 5 g من مسحوق الماغنسيوم وبعد 22 sec أصبح تركيز الحمض 0.24 M

من التفاعلين A ، B يكون ....

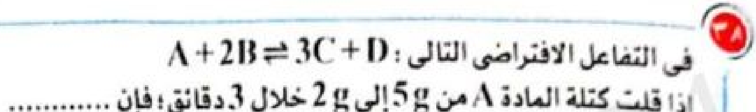
(أ) معدل A < معدل B (ب) معدل A > معدل B (جـ) معدل A ضعف معدل B (د) معدل A = معدل B



التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية : $4NH_{3(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$

إذا كان معدل تكوين النيتروجين Y mol/min ، أى مما يلى يعبر عن معدل استهلاك النشادر ؟

(أ) 4Y mol/min (ب) Y mol/min (جـ) 2Y mol/min (د) 3Y mol/min



فى التفاعل الافتراضى التالى : $A + 2B \rightleftharpoons 3C + D$

إذا قلت كتلة المادة A من 5 g إلى 2 g خلال 3 دقائق ؛ فإن .... [A = 40 g/mol]

(أ) معدل استهلاك المادة A = 1 mol/min
(ب) معدل استهلاك المادة B = 0.05 mol/min
(جـ) معدل انتاج المادة C = 3 mol/sec
(د) معدل انتاج المادة D = 0.025 mol/sec



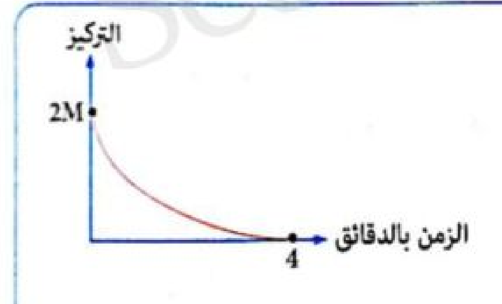
أضيف فلز الخارصين إلى 0.6 mol من حمض الهيدروكلوريك حجمه لتر وكان معدل استهلاك الحمض هو 0.1 M/min ؛ فإنه يلزم لتساوى عدد مولات الحمض فى حيز التفاعل مع عدد مولات غاز الهيدروجين الناتجة زمن قدره............

(أ) 3 دقائق (ب) 6 دقائق (جـ) 4 دقائق (د) 5 دقائق

٤٠

فى التفاعل الإفتراضى التالى : $2A + B \rightarrow C + 3D$

إذا تغير تركيز المادة A كما موضح بالرسم البيانى المقابل،



فأى العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) معدل استهلاك B = 0.25 M/sec
(ب) معدل إنتاج C = 1 M/sec
(جـ) معدل إنتاج D = 0.75 M/min
(د) معدل استهلاك A = 1 M/min

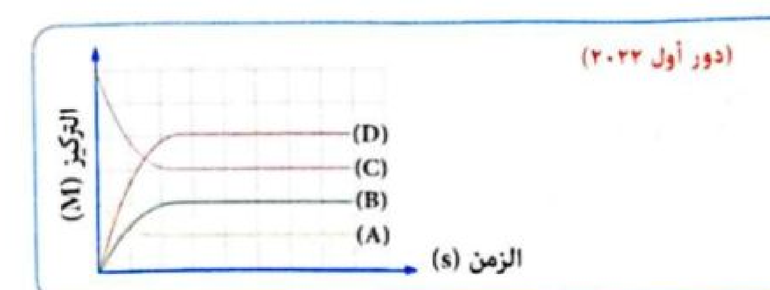
٤١

قسمت كمية من حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى جزئين متساويين وأضيف للجزء الأول قطعة من الخارصين و أضيف للجزء الثانى قطعة من الماغنسيوم لها نفس الشكل و الحجم، فإذا كان تركيز الحمض يقل من 0.023 M إلى 0.012 M خلال 5 ثوانى فى التفاعل مع الخارصين؛ فتكون سرعة تفاعل الحمض مع الماغنسيوم تساوى ....

(علمًا بأن الماغنسيوم يسبق الخارصين فى متسلسلة النشاط الكيميائى)

(أ) 2.2×10^{-3} M/sec (ب) 2.2×10^{-2} M/sec
(جـ) 1.5×10^{-3} M/sec (د) 7.5×10^{-5} M/sec

٥٩ أى مما يأتى يعبر عن المخطط المقابل ؟ (دور أول ٢٠٢٢)



أ) $2A + B \rightleftharpoons 2C + 4D$

ب) $A + 3C \rightleftharpoons 2B + 4D$

ج) $2A + B \rightarrow 2C + 4D$

د) $A + 3C \rightarrow 2B + 4D$

٦٠ أى من التفاعلات الآتية هو الأسرع ؟ (دور ثان ٢٠٢٢)

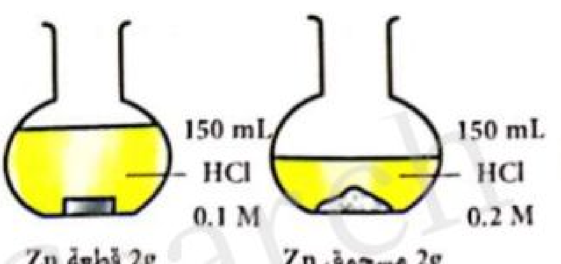
أ) $Mg_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} = MgC\ell_{2(aq)} + H_{2(g)}$ قطعة

ب) $FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} = Fe(OH)_{2(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$

ج) $CH_3COOH_{(\ell)} + CH_3OH_{(\ell)} = CH_3COOCH_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

د) $Fe_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} = 2Fe(OH)_{3(s)}$

٦١ أربعة دوارق متساوية الحجم وُضعت بها الكميات المبينة فى الأشكال التالية : (دور أول ٢٠٢٢)



فإن الترتيب الصحيح للتفاعلات حسب سرعتها يكون ....

أ) $(4) < (3) < (1) < (2)$

ب) $(1) < (4) < (2) < (3)$

ج) $(4) < (1) < (3) < (2)$

د) $(3) < (2) < (1) < (4)$

٦٢ فى التفاعل المتزن التالي:

$$A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{(g)}$$

إذا كان معدل تكون غاز AB (at 25°C) يساوى (3 L / sec)

عند رفع درجة حرارة التفاعل إلى (45 °C)، فإن معدل تكوين غاز AB يساوى .... (دور أول ٢٠٢٣)

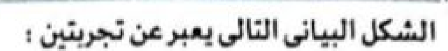
أ) 12 L/sec
ب) 6 L/sec
ج) 5.4 L/sec
د) 9 L/sec

٦٣ فى التفاعل التالى :

$$Mg_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} \rightarrow MgC\ell_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

أى من العوامل التالية يزيد من معدل التفاعل ؟ (دور ثان ٢٠٢٣)

أ) طحن الماغنسيوم
ب) نقص تركيز $HC\ell_{(aq)}$
ج) التبريد
د) زيادة حجم إناء التفاعل



٥ الشكل البياني التالي يعبر عن تجربتين :

التجربة (1) : إضافة 5.6 g من قطع الحديد إلى 50 ml من حمض الكبريتيك 0.2 M

أى مما يلي صحيح عن التجربة (2)؟ [علماً بأن حمض الكبريتيك هو المادة المحدد للتفاعل]

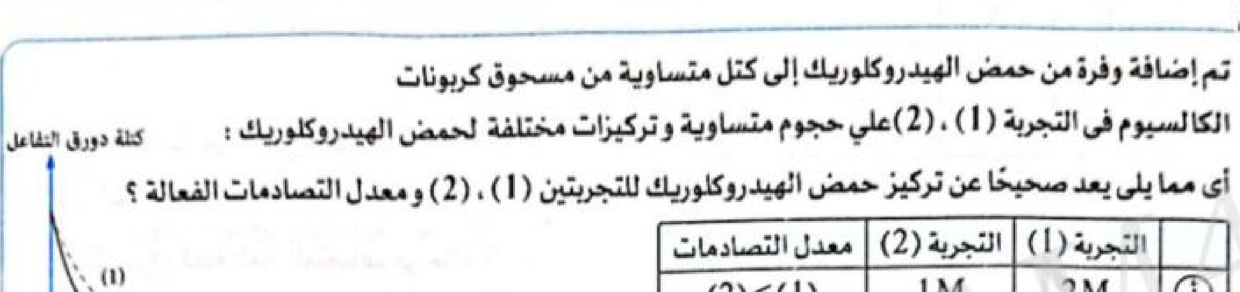
حجم الغاز المتصاعد
تجربة 2
تجربة 1
الزمن

ⓐ إضافة 5.6 g من قطع الحديد إلى 50 ml من حمض الكبريتيك 0.4 M

ⓑ إضافة 5.6 g من برادة الحديد إلى 50 ml من حمض الكبريتيك 0.2 M

ⓒ إضافة 5.6 g من قطع الحديد إلى 100 ml من حمض الكبريتيك 0.2 M

ⓓ إضافة 5.6 g من قطع الحديد إلى 100 ml من حمض الكبريتيك 0.4 M



٦ تم إضافة وفرة من حمض الهيدروكلوريك إلى كتل متساوية من مسحوق كربونات الكالسيوم فى التجربة (1) ، (2) علي حجوم متساوية و تركيزات مختلفة لحمض الهيدروكلوريك :

أى مما يلي يعد صحيحًا عن تركيز حمض الهيدروكلوريك للتجربتين (1) ، (2) و معدل التصادمات الفعالة ؟

كتلة دورق التفاعل
(1)
(2)
الزمن

	التجربة (1)	التجربة (2)	معدل التصادمات
ⓐ	2M	1M	(2)<(1)
ⓑ	1M	2M	(1)<(2)
ⓒ	1M	2M	متساوى
ⓓ	2M	1M	متساوى

٧ عينتان من مسحوق كربونات الصوديوم تفاعل كل منها على حدة مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك المخفف

$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

التفاعل الأول : أضيف 1 g كربونات صوديوم إلى $HCl_{(aq)}$ تركيزه 0.5 M

التفاعل الثانى : أضيف 1 g كربونات صوديوم إلى $HCl_{(aq)}$ تركيزه 2 M

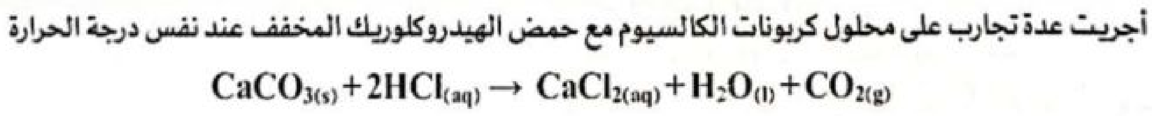
ما وجه التشابه بين التفاعلين الأول والثانى ؟

ⓐ المعدل الابتدائى للتفاعل

ⓑ الكتلة الكلية لـ $CO_{2(g)}$ الناتج

ⓒ معدل التفاعل الكلى

ⓓ متوسط معدل إنتاج $CO_{2(g)}$



٨ أجريت عدة تجارب على محلول كربونات الكالسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف عند نفس درجة الحرارة

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

أى من التفاعلات التالية يعطى أعلى معدل ؟

	تركيز $HCl_{(aq)}$	مساحة سطح $CaCO_{3(s)}$ المتساوية فى الكتلة
ⓐ	أعلى	أكبر
ⓑ	أقل	أصغر
ⓒ	أقل	أكبر
ⓓ	أعلى	أصغر





الدرس الثانى

العوامل التى تؤثر على معدل (سرعة) التفاعل الكيميائى

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

طبيعة المواد المتفاعلة

١ أى العبارات التالية صحيحة عن التفاعلين التاليين ؟

التفاعل الأول : $CdSO_{4(aq)} + K_2S_{(aq)} \rightarrow CdS_{(s)} + K_2SO_{4(aq)}$

التفاعل الثانى : $CH_3CH_2OH_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COOCH_2CH_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$

(أ) التفاعل الثانى لحظى ؛ لأنه يتم بين جزيئات
(ب) التفاعل الأول لحظى ؛ لأنه يتم بين أيونات
(ج) التفاعل الثانى بطيء؛ لأنه يتم بين أيونات
(د) التفاعل الأول بطيء؛ لأنه يتم بين جزيئات

٢ استغرق تفاعل كتلة معلومة من قطع كربونات الكالسيوم مع وفرة من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف 300 ثانية، وعند تكرار نفس التفاعل باستخدام مسحوق من كربونات الكالسيوم له نفس الكتلة ؛ فإن التفاعل يتم في ....

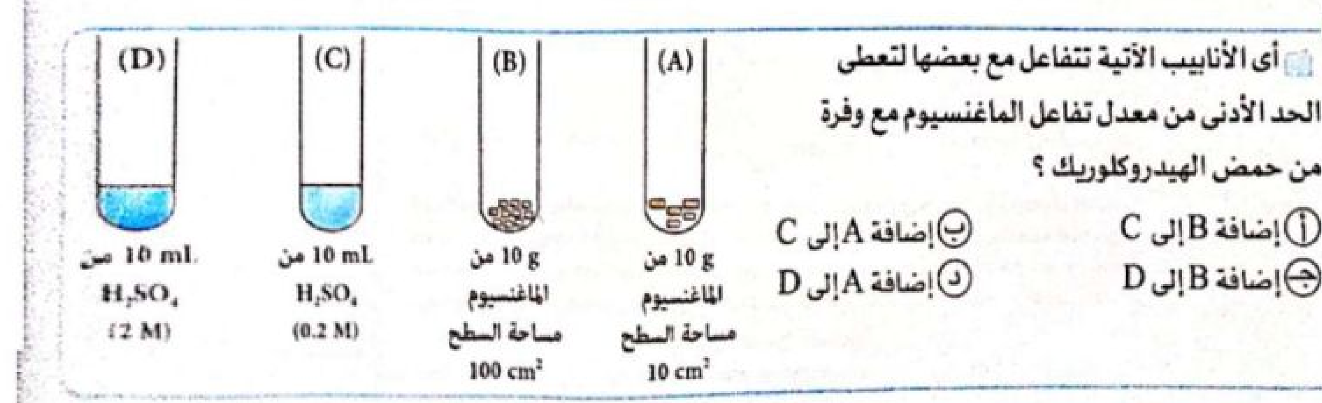
(أ) نفس الفترة الزمنية؛ بسبب ثبوت كتلة كربونات الكالسيوم المستخدمة فى التفاعل
(ب) وقت أكبر؛ بسبب زيادة مساحة سطح كربونات الكالسيوم المعرضة للتفاعل
(ج) وقت أقل ؛ بسبب زيادة مساحة سطح كربونات الكالسيوم المعرضة للتفاعل
(د) وقت أقل ؛ بسبب زيادة حجم دقائق كربونات الكالسيوم المعرضة للتفاعل

٣ مساحة سطح العامل الحفاز من العوامل التى تؤثر على معدل التفاعل الكيميائى، ومنها استخدام النيكل فى عملية هدرجة الزيوت كعامل حفاز، أى مما يأتى يحقق أعلى معدل من التفاعل (عند التساوى فى الكتلة) ؟

(أ) قطع من النيكل
(ب) شريط نيكل مساحة سطحه 2 سم^2
(ج) مسحوق من النيكل
(د) شريط نيكل مساحة سطحه 1 سم^2

التركيز

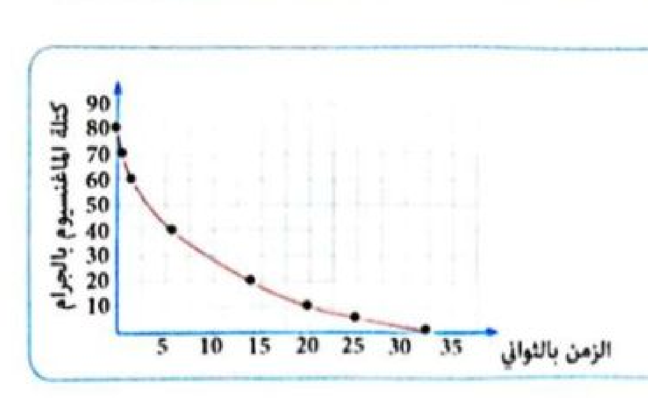
٤ أى الأنابيب الآتية تتفاعل مع بعضها لتعطى الحد الأدنى من معدل تفاعل الماغنسيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك ؟



(أ) إضافة B إلى C
(ب) إضافة A إلى C
(ج) إضافة B إلى D
(د) إضافة A إلى D

٦٩

يمثل الرسم البيانى التغير فى كتلة 80 جرام من الماغنسيوم تتفاعل مع كمية فائضة من حمض الهيدروكلوريك وبناءً على ذلك، ما الزمن اللازم لاستهلاك 87.5% من هذه الكتلة ؟



٧٠

فى التفاعل المقابل : $X \xrightarrow{B} Y$

اتضح أن 10 جرام من X استُهلكت فى 6 دقائق و 40 ثانية، احسب معدل التفاعل بوحدة g / sec

٧١

قطعة من الرصاص كتلتها 26 جرام أُضيفت إلى أنبوبة اختبار بها وفرة من حمض هيدروكلوريك المخفف، فكان معدل تفاعلها 0.01 mol / s، استنتج : [Pb = 207]

(١) معدل التفاعل بوحدة g/s

(٢) الكتلة المتبقية من قطعة الرصاص بعد مرور 10 ثوانٍ.

(٣) بعد كم ثانية تختفى قطعة الرصاص بعد إضافتها لأنبوبة الاختبار ؟

٧٢

استنتج عدد المولات الذائبة لمتفاعل فى محلول حجمه 400 mL فى تفاعل استغرق 10 sec إذا علمت أن سرعة التفاعل 2.4×10^{-3} M/sec

٧٣

من التفاعل الآتى : $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$، استنتج :

(١) نوع التفاعل.

(٢) العملية اللازم إجراؤها لتغيير نوع التفاعل.

٧٤

عند إضافة 5.6 جم من الحديد إلى كمية وفيرة من حمض الكبريتيك المركز، تم التفاعل فى زمن قدره واحد ثانية.

احسب معدل تصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت بوحدة اللتر لكل ثانية.





٦٤ في التفاعل الآتي :

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

يمكن زيادة كمية غاز الهيدروجين الناتج من التفاعل السابق في وحدة الزمن عن طريق .... (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) وضع الإناء في خليط مبرد

(ب) إضافة قليل من الماء إلى وسط التفاعل

(ج) زيادة حجم الإناء

(د) زيادة عدد مولات (HCl) في وحدة الحجوم

ثانيًا أسئلة المقال

٦٥ وضح أثر التفاعلات الآتية على لون صبغة عباد الشمس، مع التفسير.

التفاعل A : إضافة الكحول الإيثيلي تدريجيا على كأس به حمض الخليك مع قطرات من صبغة عباد الشمس حتى تمام التفاعل

التفاعل B : إضافة هيدروكسيد الصوديوم تدريجيا الى كأس به حمض الكبريتيك مع قطرات من صبغة عباد الشمس حتى تمام التفاعل



٦٦ الجدول المقابل يبين تركيز المواد A ، B ، C لأحد التفاعلات بمرور الزمن، من خلال النتائج :

المادة A	0 M	0.2 M	0.3 M	0.3 M
المادة B	0.6 M	0.5 M	0.4 M	0.4 M
المادة C	0.3 M	0.2 M	0.1 M	0 M

(١) بين نوع التفاعل، مع التفسير.

(٢) بين المتفاعلات والنواتج ،مع توضيح المادة المحددة للتفاعل (إن وُجدت).



٦٧ في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة الافتراضية التالية : $3A + 5B \rightarrow 4C + 7D$

إذا كان معدل انتاج C يساوى 1.96 M/s ، استنتج :

(١) معدل إنتاج D

(٢) معدل استهلاك A



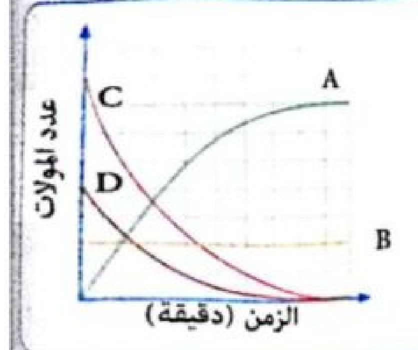
٦٨ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة البيانية (التركيز - الزمن) لتفاعل ما :

(١) حدد كلًا مما يأتي :

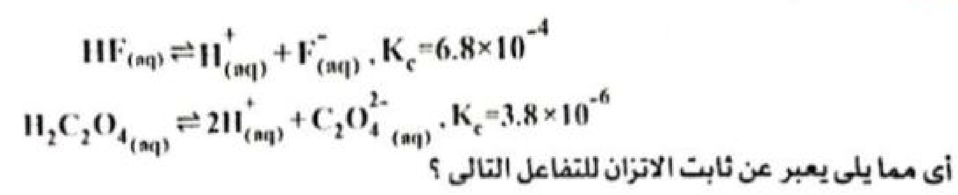
(أ) المتفاعلات. (ب) النواتج.

(ج) العامل الحفاز.

(٢) اكتب المعادلة المعبرة عن هذا التفاعل.




٢٧ 
باستخدام المعادلات التالية :



$$HF_{(aq)} \rightleftharpoons H^{+}_{(aq)} + F^{-}_{(aq)}\ ,\ K_c = 6.8\times10^{-4}$$

$$H_2C_2O_{4(aq)} \rightleftharpoons 2H^{+}_{(aq)} + C_2O_4^{2-}{}_{(aq)}\ ,\ K_c = 3.8\times10^{-6}$$

أى مما يلى يعبر عن ثابت الاتزان للتفاعل التالى ؟

$$2HF_{(aq)} + C_2O^{2-}_{4(aq)} \rightleftharpoons 2F^{-}_{(aq)} + H_2C_2O_{4(aq)}$$

(أ) 4.6×10^{-7}　(ب) 0.12　(جـ) 2.6×10^{5}　(د) 8.33

٢٨ باستخدام ثابت الاتزان K_c للتفاعل التالى :



$$2XY_{(g)} \rightleftharpoons X_{2(g)} + Y_{2(g)}$$


يمكن تمثيل ثابت الاتزان للتفاعل :

$$XY_{(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2}X_{2(g)} + \frac{1}{2}Y_{2(g)}$$

(أ) $\sqrt{K_C}$　(ب) $(K_C)^2$　(جـ) $\frac{1}{\sqrt{K_C}}$　(د) $\frac{1}{K_c}$

٢٩ فى التفاعل الافتراضى :



$$A + 2B \rightleftharpoons 2C + D \qquad K_C = 20$$

فإن قيمة K_c للتفاعل ....

$$4C + 2D \rightleftharpoons 2A + 4B$$

(أ) 0.0025　(ب) 400　(جـ) 20　(د) 0.05


٣٠ 
اعتمادًا على التفاعلات التالية :

$$Fe_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + CO_{(g)}\ ,\ K_{C1} = 1.47$$

$$Fe_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons FeO_{(s)} + H_{2(g)}\ ,\ K_{C2} = 2.38$$

للتفاعل التالى، أى مما يلى يكون ثابت الاتزان K_C ؟

$$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

(أ) 0.618　(ب) 3.498　(جـ) 0.285　(د) 0.349

٣١ 
فى التفاعل الانعكاسى التالى : $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)}\ ,\ \Delta H = (+90\ KJ/mol)$

إذا كانت قيمة K_c عند درجة $600K$ تساوى 5×10^{-5}

عند زيادة درجة الحرارة إلى $800K$ ؛ فإن قيمة K_c تصبح ....

(أ) 5.7×10^{-7}　(ب) 4.4×10^{-5}　(جـ) 7.3×10^{-6}　(د) 3.1×10^{-3}

٣٢ 
ادرس المعادلات التالية التى تتم عند نفس درجة الحرارة ثم اختر، أى العلاقات التالية صحيحة ؟



$$H_{2(g)} + Br_{2(v)} \rightleftharpoons 2HBr_{(g)} \quad K_{C1} = X$$

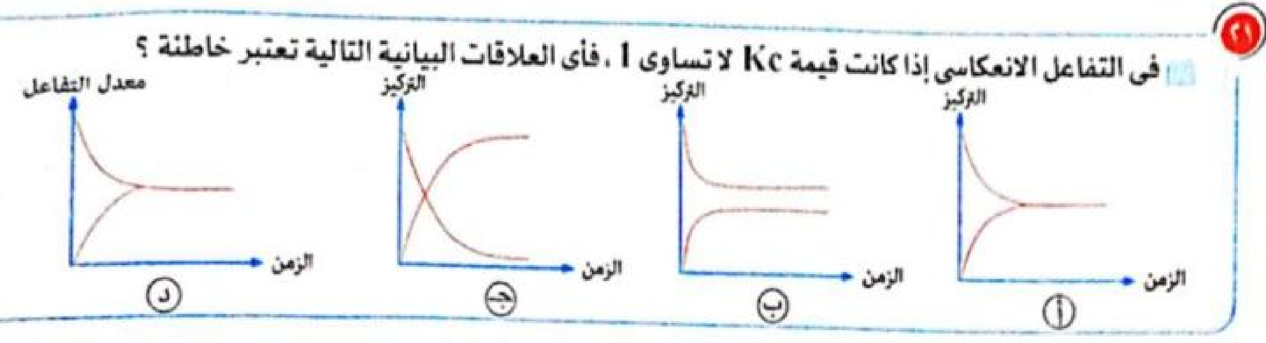
$$2HBr_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + Br_{2(v)} \quad K_{C2} = Y$$

$$½\,H_{2(g)} + ½\,Br_{2(v)} \rightleftharpoons HBr_{(g)} \quad K_{C3} = Z$$

(أ) $X = \frac{1}{Z}$　(ب) $X = \sqrt{Z}$　(جـ) $Y.Z^2 = 1$　(د) $Y = \frac{Z}{X}$



(٢١) في التفاعل الانعكاسي إذا كانت قيمة Kc لا تساوى 1 ، فأى العلاقات البيانية التالية تعتبر خاطئة ؟



(٢٢) باستخدام المعادلات التالية :

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2O_{2(g)}, K_C = 6.7 \times 10^{16}$$

$$2NO_{(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + O_{2(g)}, K_C = 2.2 \times 10^{30}$$

$$2N_2O_{(g)} \rightleftharpoons 2N_{2(g)} + O_{2(g)}, K_C = 3.5 \times 10^{23}$$

$$2N_2O_{5(g)} \rightleftharpoons 2N_{2(g)} + 5O_{2(g)}, K_C = 1.2 \times 10^{34}$$

أى أكاسيد النيتروجين الآتية أكثر استقرارًا ؟

(أ) NO_2　(ب) NO　(ج) N_2O　(د) N_2O_5

(٢٣) في التفاعل المتزن التالى :　$Cl_{2(g)} + PCl_{3(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)} K_c = 15.75$

عند الاتزان كان تركيز غاز الكلور 0.3 M وتركيز غاز ثالث كلوريد الفوسفور 0.84 M ،

فإن تركيز خامس كلوريد الفوسفور يساوى ....

(أ) 3.969 M　(ب) 0.25 M　(ج) 0.016 M　(د) 62.5 M

(٢٤) في التفاعل المتزن التالى :　$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

إذا كان حجم الإناء (4) لتر ويحتوى عند الاتزان على (0.1) مول من N_2 ، (0.3) مول من H_2 ، (0.2) مول NH_3 ؛

فإن K_c للتفاعل تساوى ....

(أ) 237.037　(ب) 148.14　(ج) 0.675　(د) 270.27

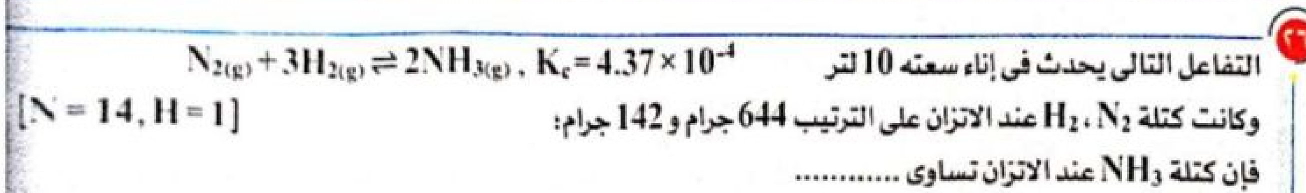
(٢٥) التفاعل التالى يحدث في إناء حجمه 2 L

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} \quad K_c = 2.5$$

وعند الاتزان أصبح عدد جزيئات ثانى أكسيد الكبريت مساويًا لعدد جزيئات ثالث أكسيد الكبريت ؛

فإن عدد جزيئات غاز الأكسجين عند الاتزان يساوى ....

(أ) 4.816×10^{23} جزيء　(ب) 41.86×10^{23} جزيء　(ج) 86.41×10^{23} جزيء　(د) 86.41×10^{32} جزيء



(٢٦) التفاعل التالى يحدث في إناء سعته 10 لتر　$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ ، $K_c = 4.37 \times 10^{-4}$

وكانت كتلة N_2 ، H_2 عند الاتزان على الترتيب 644 جرام و 142 جرام؛　[N = 14, H = 1]

فإن كتلة NH_3 عند الاتزان تساوى ....

(أ) 102 جرام　(ب) 0.6 جرام　(ج) 1.66 جرام　(د) 51 جرام



١٤ إذا علمت أن ثابت الاتزان K_c لتفاعل تكوين ICl_3 يعبر عنه بـ $K_c = \frac{[ICl_3]^2}{[I_2][Cl_2]^3}$

أى مما يلى يعبر عن معادلة تفكك ICl_3 ؟

(أ) $2ICl_{3(g)} \rightleftharpoons I_{2(s)} + 3Cl_{2(g)}$
(ب) $I_{2(s)} + 3Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2ICl_{3(g)}$
(ج) $2ICl_{3(g)} \rightleftharpoons I_{2(v)} + 3Cl_{2(g)}$
(د) $I_{2(v)} + 3Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2ICl_{3(g)}$

١٥ فى التفاعل المتزن التالى وحسب قانون فعل الكتلة تتناسب سرعة التفاعل العكسى طرديًا مع ....

$$4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \rightleftharpoons 4NO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

(أ) $[NH_3]^7 \times [O_2]^4$
(ب) $[NH_3]^4 \times [O_2]^7$
(ج) $[NO_2]^4 \times [H_2O]^6$
(د) $[NO_2]^6 \times [H_2O]^4$

١٦ فى التفاعل التالي: $A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{(g)}$

إذا كان ثابت سرعة التفاعل الطردى أكبر من ثابت سرعة التفاعل العكسى، أى مما يلى يجب أن يكون بالضرورة صحيح عند الاتزان ؟

(أ) $[A_2][B_2]^2 < [AB]$
(ب) $[A_2]^2[B_2] > [AB]$
(ج) $[A_2][B_2] < [AB]^2$
(د) $[A_2][B_2] > [AB]^2$

١٧ باستخدام الشكل المقابل لتفاعل متزن :

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) $K_1 > K_2$ والتفاعل الطردى هو السائد
(ب) $K_1 > K_2$ والتفاعل العكسى هو السائد
(ج) $K_2 > K_1$ والتفاعل العكسى هو السائد
(د) $K_2 > K_1$ والتفاعل الطردى هو السائد

التركيز (M)
الزمن (s)

١٨ باستخدام معادلة التفاعل المتزن : $H_{2(g)} + I_{2(s)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ أى مما يلى يعد صحيحًا ؟

(أ) $K_2[HI]^2 = K_1[H_2]$
(ب) $K_2[HI]^2 = K_1[H_2][I_2]$
(ج) $K_2[HI] = K_1[H_2]$
(د) $K_2[HI] = K_1[H_2][I_2]$

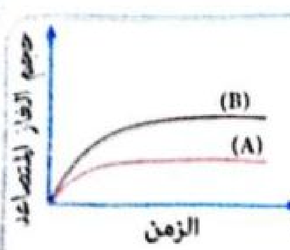
١٩ إذا علمت أن ثابت الاتزان للتفاعل التالى: $2H_2O_{(v)} \rightleftharpoons O_{2(g)} + 2H_{2(g)}$

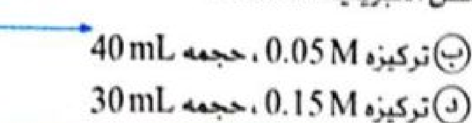
يساوى 7.3×10^{-18} عند $1000\ ^oC$ ؛ ومن ذلك نستنتج أنه عند الاتزان يكون ....

(أ) معدل التفاعل العكسى أكبر من معدل التفاعل الطردى
(ب) تركيز النواتج أقل من تركيز المتفاعلات
(ج) تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات
(د) تركيز النواتج يساوى تركيز المتفاعلات

٢٠ عند تقليل تركيز المادة المتفاعلة فى تفاعل انعكاسى فى حالة اتزان الى النصف؛ فإن ثابت الاتزان ....

(أ) يزيد الى الضعف
(ب) يقل الى الربع
(ج) يقل الى النصف
(د) لا يتغير





٩ من الشكل البيانى الآتى ؛ إذا كان المنحنى A يعبر عن الغاز المتصاعد من تفاعل 20 ml من حمض الهيدروكلوريك 0.1 M مع وفرة من الخارصين؛ فيكون المنحنى B يعبر عن تفاعل وفرة من الخارصين مع حمض الكبريتيك ....

(أ) تركيزه 0.1 M ، حجمه 20 mL
(ب) تركيزه 0.05 M ، حجمه 40 mL
(ج) تركيزه 0.2 M ، حجمه 10 mL
(د) تركيزه 0.15 M ، حجمه 30 mL

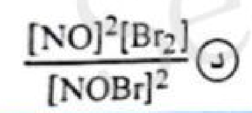
١٠ أضيفت وفرة من حمض معدني مخفف الي ثلاث كتل مختلفة من فلز نشط A ، B ، C كما فى الجدول الآتى :

	A	B	C
الكتلة الكلية	10 g	12 g	6 g
مساحة السطح الكلية	$10\ cm^2$	$6\ cm^2$	$4\ cm^2$



فأي التفاعلات هو الأسرع و في أي التفاعلات تكون كمية الغاز المتصاعد أكبر ؟

(أ) C أسرع ، كمية الغاز المتصاعد في حالة A أكبر
(ب) C أسرع ، كمية الغاز المتصاعد في حالة B أكبر
(ج) A أسرع ، كمية الغاز المتصاعد في حالة B أكبر
(د) A أسرع ، كمية الغاز المتصاعد في حالة C أكبر



ثابت الاتزان K_c

١١ فى التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية : $2NOBr_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Br_{2(g)}$

فإن ثابت الاتزان K_c يتعين من العلاقة:

(أ) $\frac{[NO][Br_2]^2}{[NOBr]}$
(ب) $\frac{[NO][Br_2]}{[NOBr_2]}$
(ج) $\frac{[NO][Br_2]}{[NOBr]}$
(د) $\frac{[NO]^2[Br_2]}{[NOBr]^2}$



١٢ أى من العلاقات الرياضية التالية تعبر عن ثابت الاتزان K_c للتفاعل التالى بشكل صحيح ؟

$$I_{2(s)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + I^-_{(aq)} + HOI_{(aq)}$$

(أ) $K_c = [H^+][I^-][HOI]$
(ج) $K_c = [H^+][I^-]$
(ج) $K_c = \frac{[H^+][I^-][HOI]}{[I^2][H_2O]}$
(د) $K_c = \frac{[H^+][I^-][HOI]}{[H_2O]}$



١٣ يمكن التعبير عن ثابت اتزان المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعل التالى بالعلاقة ....

$$CuSO_{4(aq)} + Na_2S_{(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + CuS_{(s)}$$

(أ) $K_c = \frac{[CuS][Na_2SO_4]}{[CuSO_4][NO_2S]}$
(ب) $K_c = \frac{[NO_2SO_4]}{[CuSO_4][Na_2S]}$
(ج) $K_c = \frac{1}{[Cu^{+2}][S^{-2}]}$
(د) $K_c = \frac{[CuS]}{[Cu^{+2}][S^{-2}]}$



من التفاعل المتزن الآتى : $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$, $K_p = 0.29$

فإذا علمت أن الضغط الجزئى لمركب NO_2 يساوى 1.121 atm ؛ فيكون الضغط الكلى داخل وعاء التفاعل يساوى ....

أ) 4.13 atm ب) 1.25 atm ج) 3.79 atm د) 2.47 atm



تم وضع 5 جرام من NH_4SH في إناء وسمح لها بالتفكك تحت الظروف المناسبة

$$NH_4SH_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + H_2S_{(g)}$$

إذا علمت أن الضغط الكلى عند الاتزان يساوى 0.66 atm ؛ أى مما يلى تكون قيمة K_P ؟

أ) 1.1089 ب) 0.218 ج) 1.32 د) 0.4356



فى التفاعل :

$$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \quad K_p = 0.05$$

عند لحظة الاتزان كان ضغط غاز NO_2 = 2 atm وضغط غاز O_2 = 1 atm

فإن الضغط الكلى لخليط الغازات يساوى ....

أ) 3.2 atm ب) 20 atm ج) 0.2 atm د) 0.5 atm

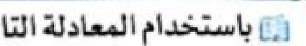
٥٢ الإتزانين التاليين الذين يحدثان في نفس الإناء:

$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)} \ , K_{P_1} = 8 \times 10^{-2}$$

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)} \ , K_{P_2} = 2$$

أى مما يلى يكون الضغط الجزئى لأول أكسيد الكربون ؟

أ) 0.2 atm ب) 0.4 atm ج) 1.6 atm د) 4 atm

٥٣ باستخدام المعادلة التالية : $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$, $K_p = 49$

إذا علمت أن الضغوط الجزئية عند بداية التفاعل للهيدروجين، اليود 0.5 atm لكل غاز

أى مما يلى يكون الضغط الكلى عند الاتزان - عند نفس درجة الحرارة ؟

أ) 0.389 atm ب) 0.778 atm ج) 1.566 atm د) 1 atm

العوامل الحفازة والضوء

٥٤ عند إضافة عامل حفاز إلى نظام متزن، فأى مما يلى صحيح ؟

أ) تزداد كمية الناتج ولا يتغير ثابت الاتزان
ب) لا تتغير كمية الناتج ولا يتغير ثابت الاتزان
ج) تزداد كمية الناتج ويزداد ثابت الاتزان
د) تقل كمية الناتج ويقل ثابت الاتزان



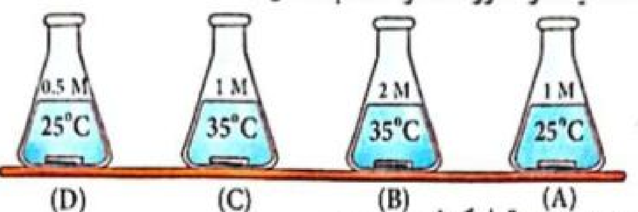
٤٣ في تفاعل بين 7 مكعبات من $CaCO_{3(s)}$ و 500 mL تقريبًا من $HBr_{(aq)}$،

أي التغيرات الآتية لا يؤثر على معدل التفاعل ؟

(أ) زيادة درجة الحرارة (ب) زيادة حجم $HBr_{(aq)}$ (ج) زيادة تركيز $HBr_{(aq)}$ (د) طحن مكعبات $CaCO_{3(s)}$



٤٤ أربعة دوارق متساوية الحجم وضع بكل منها قطعة من الخارصين كتلتها 2 g ثم أضيف لكل منها وفرة من حمض الكبريتيك المخفف حسب الكميات والظروف الموضحة بالشكل :



فإن ترتيب هذه التفاعلات حسب سرعتها يكون ....

(أ) B<C<A<D (ب) D<A<C<B

(ج) B<D<A<C (د) D<C<A<B

٤٥ ادرس المركبات والعناصر التالية ثم حدد أي التفاعلات ينتهي في أقل زمن ....

(A) قطعة فلز نشط (X) كتلتها 10 g ومساحة سطحها $10\ cm^2$

(B) قطعة فلز نشط (X) كتلتها 10 g ومساحة سطحها $20\ cm^2$

(C) حمض معدني قوي أحادي البروتون (Y) تركيزه 0.2 M ساخن

(D) حمض معدني قوي ثنائي البروتون (Z) تركيزه 0.1 M بارد

(أ) تفاعل (A) + (D) (ب) تفاعل (A) + (C) (ج) تفاعل (B) + (C) (د) تفاعل (B) + (D)

الضغط وثابت الاتزان



٤٦ أي من العوامل التالية يؤثر على معدل تفاعل الغازات فقط ؟

(أ) مساحة السطح (ب) العامل الحفاز (ج) التركيز (د) الضغط

٤٧ إذا كانت قيمة K_p لتكوين 2 مول من غاز النشادر من عنصريه بطريقة هابر- بوش تساوى X

فإن قيمة K_p لتفاعل انحلال 1 مول من النشادر إلى عنصريه يساوي ....

(أ) $\frac{1}{X}$ (ب) X (ج) $\sqrt{X}$ (د) $\frac{1}{\sqrt{X}}$

٤٨ في التفاعل التالي : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}\ ,\ K_p = 1.45 \times 10^{-5}$ at 500°C

إذا علمت أن الضغط الجزئي للهيدروجين عند الاتزان 0.928 atm والضغط الجزئي للنيتروجين 0.432 atm ، أي مما يلي يساوى الضغط الجزئي للنشادر ؟

(أ) 1.36 atm (ب) 2.24×10^{-3} atm (ج) 5.01×10^{-6} atm (د) 0.864 atm

التفاعل المتزن التالى يحدث فى وجود $AlCl_3$ ويتم فيه إعادة ترتيب للهكسان الحلقى لتكوين ميثيل بنتان حلقى :

$$C_6H_{12} \rightleftharpoons CH_3C_5H_9 \ , K_c = 0.143 \ at \ 25\,°C$$

إذا علمت أن التركيز الابتدائى لكل من C_6H_{12} هو $0.2\,M$ ، $CH_3C_5H_9$ هو $0.1\,M$

أى مما يلى يساوى التركيز لكل منهما عند الاتزان بوحدة M ؟

	C_6H_{12}	$CH_3C_5H_9$
أ	0.286	0.016
ب	0.262	0.0375
ج	0.186	0.162
د	0.164	0.621

درجة الحرارة

باستخدام العبارات التالية :

(1) تقل طاقة التنشيط.
(2) تصبح الجزيئات أسرع.
(3) يزداد عدد التصادمات بين الجزيئات فى الثانية الواحدة.
(4) يزداد عدد الجزيئات المتصادمة التى تمتلك طاقة أكبر من طاقة التنشيط.

أى مما يلى يُعد صحيحًا عند رفع درجة الحرارة لتفاعل ؟



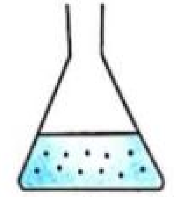
ⓐ (1)، (2)، (3) ⓑ (1)، (3)، (4) ⓒ (2)، (3)، (4) ⓓ (2)، (3) فقط

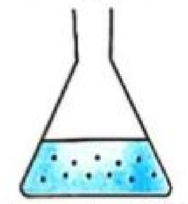


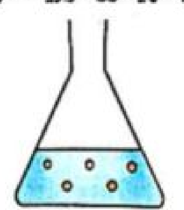
إذا علمت أن سرعة تفاعل كيميائى معين $4\,M/s$ عند $15°C$ فإذا أصبحت درجة الحرارة $45°C$ ؛ فإن سرعته من المتوقع أن تصبح ....

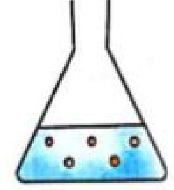
ⓐ $4\,M/s$ ⓑ $8\,M/s$ ⓒ $16\,M/s$ ⓓ $32\,M/s$

فى أى من الدوارق الأربعة التالية يكون معدل التفاعل الكيميائى هو الأسرع عند تفاعل $2\,g$ من كربونات الماغنيسيوم مع $25\,ml$ من حمض الهيدروكلوريك تركيزه $1M$ ؟


ⓐ $50°C$ حبيبات صغيرة


ⓑ $25°C$ حبيبات صغيرة


ⓒ $50°C$ حبيبات كبيرة


ⓓ $25°C$ حبيبات كبيرة



إذا كانت عدد المولات المتكونة فى الدقيقة من غاز تساوى $0.2\,mol$ عند درجة حرارة $25\,°C$ فإذا علمت أن حجم الغاز $10\,L$ ؛ فيكون سرعة تكون الغاز عند درجة $55\,°C$ تساوى ....

ⓐ $0.04\,M/min$ ⓑ $0.08\,M/min$ ⓒ $0.16\,M/min$ ⓓ $0.32\,M/min$



٣٣

فى التفاعل التالى : $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} + heat$

إذا علمت أنه عند درجة حرارة 400 K كان ثابت الاتزان K_c لهذا التفاعل يساوى 1.9×10^7

أى مما يلى صحيح عن قيم ثابت الاتزان عند درجات الحرارة التالية ؟

	عند 425 K	عند 465 K	عند 515 K	عند 600 K
أ	2.0×10^2	8.8×10^3	1.6×10^5	2.5×10^6
ب	2.5×10^6	1.6×10^5	2.0×10^2	8.8×10^3
جـ	1.6×10^5	2.5×10^6	8.8×10^3	2.0×10^2
د	2.5×10^6	1.6×10^5	8.8×10^3	2.0×10^2

٣٤

للتفاعل التالى قيمتان لثابت الاتزان وقيمتان لدرجة الحرارة :

$$2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2 \quad K_C = 1.26\times10^{-12} \text{ at } 500\,k$$
$$2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2 \quad K_C = 8.99\times10^{-12} \text{ at } 298\,k$$

فهذا يعنى أن ....

(أ) تفاعل انحلال HBr هو السائد
(ب) تفاعل تكوين HBr طارد للحرارة
(جـ) تفاعل تكوين HBr ماص للحرارة
(د) لا يمكن تحديد نوع التفاعل الطردى ولا العكسى

٣٥

من الشكل البيانى المقابل، احسب قيمة ثابت الاتزان

علمًا بأن عدد مولات C فى المعادلة الموزونة يساوى 1 ....

(أ) 1.33
(ب) 0.375
(جـ) 2.67
(د) 0.89

التركيز
2.5
2
1.5
1
0.5
0
(A)
(C)
(B)
الزمن

٣٦

عند رفع درجة الحرارة؛ فإن سرعة التفاعل الكيميائى ....

(أ) تقل؛ لأن رفع الحرارة يزيد من طاقة حركة الجزيئات
(ب) تزداد؛ لأن رفع درجة الحرارة يقلل من طاقة التنشيط
(جـ) تقل؛ لأن رفع درجة الحرارة يعمل على زيادة طاقة التنشيط
(د) تزداد؛ لأن رفع درجة الحرارة يعمل على زيادة عدد الجزيئات المنشطة

٣٧

أضيف وفرة من مسحوق الماغنيسيوم إلى كأس زجاجى به حمض الهيدروكلوريك المخفف،

وتم تسجيل كتلة الكأس بمحتوياته ورسم العلاقة مع الزمن كما بالشكل المقابل،

ما التغير الحادث عند رسم المنحنى II ؟

الكتلة
I
II
الزمن

(أ) مضاعفة كتلة مسحوق الماغنيسيوم
(ب) استخدام نفس الكتلة من شريط الماغنيسيوم
(جـ) خفض درجة الحرارة
(د) استخدام تركيز أكبر من HCl بنفس كتلة محلول الحمض



٥٥

عند إضافة عامل حفاز لتفاعل كيميائى ....

أ) فإنه يشارك فى التفاعل ويظهر فى معادلة التفاعل الكلية

ب) فإنه يشارك فى التفاعل وتحدث له تغيرات كيميائية

ج) لا يشارك فى التفاعل وتظل كتلته ثابتة

د) فإنه يشارك في التفاعل ولا يظهر فى معادلة التفاعل الكلية



٥٦

استخدام عامل حفاز فى تفاعل انعكاسى يقلل من طاقة تنشيط التفاعل الطردى بمقدار 20 KJ/mol ؛ فكيف يؤثر نفس العامل الحفاز فى طاقة تنشيط التفاعل العكسى، إذا علمت أن طاقة النواتج أكبر من طاقة المتفاعلات ....

أ) يقللها بمقدار 20 kJ/mol

ب) يقللها بمقدار أقل من 20 kJ/mol

ج) لا يغير من قيمتها الأصلية

د) يقللها بمقدار أكبر من 20 kJ/mol



٥٧

عند إضافة عامل حفاز لتفاعل كيميائى متزن تقل كل الطاقات التالية ماعدا............

أ) طاقة تنشيط التفاعل الطردى والعكسى

ب) طاقة المتفاعلات وطاقة النواتج

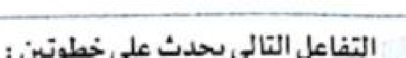
ج) الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات

د) الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج



٥٨

فلز انتقالى (X) في حالته الذرية يحتوى 3d له على 5 إلكترونات مفردة، يستخدم أحد مركباته كعامل حفاز فى التفاعل الآتى :



$$2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

أى العبارات الآتية لا تعبر بشكل صحيح عن هذا المركب ؟

أ) عدد تأكسد الفلز الانتقالي X فيه +4

ب) يساعد في تكوين الاكسجين بشكل أسرع

ج) كتلة هذا المركب بعد التفاعل وقبل التفاعل متساوية

د) يساعد في إنتاج كمية أكبر من الأكسجين

٥٩

التفاعل التالى يحدث على خطوتين :

$$2I^-_{(aq)} + 2Fe^{3+}_{(aq)} \rightarrow I_{2(aq)} + 2Fe^{2+}_{(aq)}$$

$$S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} + 2Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2Fe^{3+}_{(aq)}$$

يعمل .... بوصفه عاملاً حفازًا.

أ) Fe^{3+}

ب) Fe^{2+}

ج) I^-

د) SO_4^{2-}

٦٠

فى التفاعل المتزن الآتى :

$$SO_{2(g)} + ½ O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)}$$

أى من المواد الآتية تزيد من سرعة التفاعل دون أن تغير من موضع الاتزان ؟

أ) SO_2

ب) O_2

ج) SO_3

د) V_2O_5

٧٨ فى المعادلة التالية لتفاعل متزن : $mP_{(g)} \rightleftharpoons nQ_{(g)}$

حيث n ، m عدد المولات فى المعادلة الافتراضية الموزونة.

اذا علمت أنه عند زيادة الضغط الخارجي أو زيادة درجة الحرارة كل علي حده يزداد تركيز Q

أى مما يلى صحيح للتفاعل ؟

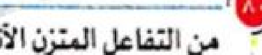
	نوع التفاعل	العلاقة الرياضية بين n ، m
(أ)	ماص	m<n
(ب)	ماص	m>n
(ج)	طارد	m<n
(د)	طارد	m>n

٧٩  ادرس التفاعل الذى أمامك جيدًا : $A+2B \rightleftharpoons 4C + Heat \quad Kc = 2.5$

فإن Kc للتفاعل التالى عند رفع درجة الحرارة $4C \rightleftharpoons A+2B$

(أ) 0.4 (ب) 0.25

(ج) 0.6 (د) 0.35




٨٠ من التفاعل المتزن الآتى : $2CO_{(g)} + 2NO_{(g)} \rightleftharpoons 2CO_{2(g)} + N_{2(g)}\ ,\ \Delta H = -386\ KJ$

لزيادة تركيز N_2 يجب ....

(أ) زيادة الضغط ورفع درجة الحرارة (ب) تقليل الضغط وخفض درجة الحرارة

(ج) زيادة حجم الإناء ورفع درجة الحرارة (د) تقليل حجم الإناء وخفض درجة الحرارة

٨١ باستخدام المعادلات التالية الدالة على تفاعلات متزنة وموضح بجانب كل معادلة تغير معين :

(I) $CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$ (إضافة CH_4)

(II) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ (سحب NH_3)

(III) $H_{2(g)} + F_{2(g)} \rightleftharpoons 2HF_{(g)}$ (إضافة F_2)

(IV) $BaO_{(s)} + SO_{3(g)} \rightleftharpoons BaSO_{4(s)}$ (إضافة BaO)

أى من التفاعلات السابقة سيحدث لها إزاحة فى اتجاه اليمين ؟

(أ) II, III (ب) I, IV (ج) I, II, III (د) II, III, IV

٨٢  باستخدام المعادلات التالية :

(II) $2CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)} + O_{2(g)}\ ,\ \Delta H = +566\ KJ$ (I) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}\ ,\ \Delta H = +181\ KJ$

(IV) $H_{2(g)} + F_{2(g)} \rightleftharpoons 2HF_{(g)}\ ,\ \Delta H = -541\ KJ$ (III) $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}\ ,\ \Delta H = -94\ KJ$

أى من التفاعلات السابقة يكون اتجاه تكوين النواتج هو المفضل بخفض درجة الحرارة ؟

(أ) I ، II (ب) II فقط

(ج) I ، II ، III (د) III ، IV



في التفاعل التالي :

$$H_2N-NH_{2(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \ , \ \Delta H = (-)$$

كل مما يأتي يمكن أن يزيد من كمية الهيدروجين الناتجة ماعدا ....

(أ) خفض درجة الحرارة (ب) زيادة حجم وعاء التفاعل (ج) استخدام عامل حفاز (د) زيادة تركيز الهيدرازين



في التفاعل المتزن التالي :

$$As_4O_{6(s)} + 6C_{(s)} + heat \rightleftharpoons As_{4(g)} + 6CO_{(g)}$$

أي مما يلي صحيح ؟

(أ) عند خفض درجة الحرارة لن يتغير موضع الاتزان

(ب) عند رفع درجة الحرارة يقل تركيز غاز أول أكسيد الكربون

(ج) عند إضافة المزيد من الكربون لن يتغير موضع الاتزان

(د) عند إزالة كمية من الكربون يقل تركيز غاز أول أكسيد الكربون



في التفاعل المتزن التالي :

$$aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightleftharpoons cC_{(g)}$$

إذا علمت أن التفاعل ينشط في الاتجاه العكسي عند رفع درجة الحرارة وخفض الضغط

أي مما يلي يعد صحيحًا ؟

(أ) $a+b>c , \Delta H>0$ (ب) $a+b<c , \Delta H<0$ (ج) $a+b<c , \Delta H>0$ (د) $a+b>c , \Delta H<0$



لا يتأثر معدل تكوين أكسيد النيتريك في التفاعل المتزن التالي عند ....

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} \ (\Delta H = +)$$

(أ) زيادة الضغط الخارجي وسحب النيتروجين (ب) زيادة حجم الوعاء وخفض درجة الحرارة

(ج) رفع درجة الحرارة وإضافة المزيد من الأكسجين (د) إضافة غاز النيون لحيز التفاعل وخفض الضغط الخارجي



$2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}$ إذا علمت أن تحول غاز الأكسجين إلى غاز الأوزون ماص للحرارة،

أي مما يلي يعد صحيحًا لمنع تفكك الأوزون ؟

(أ) ضغط منخفض ودرجة حرارة منخفضة (ب) ضغط عالي ودرجة حرارة عالية

(ج) ضغط عالي ودرجة حرارة منخفضة (د) ضغط منخفض ودرجة حرارة عالية

٧٧ أي التفاعلات الغازية الآتية يزداد فيها تركيز النواتج بخفض درجة الحرارة وزيادة الضغط ؟

(أ) $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} \ , \ \Delta H = +57.2 KJ$

(ب) $Cl_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2ICl_{(g)} \ , \ \Delta H = -35.6 KJ$

(ج) $2SCl_{2(g)} \rightleftharpoons S_2Cl_{2(g)} + Cl_{2(g)} \ , \ \Delta H = +39.4 KJ$

(د) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} \ , \ \Delta H = -198 KJ$





في التفاعل التالي :

$$CH_{4(g)} + H_2O_{(v)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$$

أي الاختيارات التالية صحيحة عند إضافة المزيد من غاز أول أكسيد الكربون لحيز التفاعل المتزن ؟

	قيمة K_C	اتجاه إزاحة موضع الاتزان	تركيز الهيدروجين	تركيز الميثان
(أ)	لا تتغير	العكسى	يقل	يزداد
(ب)	تقل	العكسى	يقل	يزداد
(ج)	لا تتغير	الطردى	يزداد	يقل
(د)	تقل	الطردى	يقل	يزداد



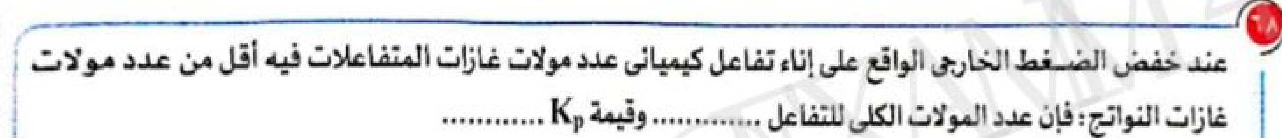
أى التفاعلات الآتية تنشط فى الاتجاه الطردى بزيادة الضغط ؟

(أ) $CH_{4(g)} + H_2O_{(v)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$

(ب) $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

(ج) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$

(د) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$



عند خفض الضغط الخارجى الواقع على إناء تفاعل كيميائى عدد مولات غازات المتفاعلات فيه أقل من عدد مولات غازات النواتج ؛ فإن عدد المولات الكلى للتفاعل .... وقيمة K_p ....

(أ) يزداد – تزداد (ب) يقل – تقل (ج) يزداد – تظل ثابتة (د) يقل – تظل ثابتة





فى التفاعل الافتراضى التالى عند تقليل حجم الوعاء ....

$$A_{(s)} + 3B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)} + D_{(g)}$$

(أ) ينشط التفاعل فى الإتجاه الطردى وتزداد قيمة K_p

(ب) ينشط التفاعل فى الاتجاه الطردى ولا تتغير قيمة K_p

(ج) ينشط التفاعل فى الاتجاه العكسى وتقل قيمة K_p

(د) لا يتأثر موضع الاتزان ولا تتغير قيمة K_p



يتفكك كلوريد الأمونيوم الصلب حرارياً لإنتاج غاز الأمونيا وكلوريد الهيدروجين تبعاً للمعادلة التالية

$$NH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \ , \ \Delta H = +76 \ KJ/mol$$

يمكن إزاحة موضع الإتزان إلى اليمين عن طريق ....

(أ) إضافة $NH_4Cl_{(s)}$ (ب) تقليل درجة الحرارة (ج) تقليل الضغط (د) إضافة $HCl_{(g)}$



فى التفاعل المتزن المقابل :

$$CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \ , \ \Delta H = (-)$$

تزداد كمية غاز الهيدروجين عن طريق ....

(أ) إضافة عامل حفاز

(ب) إضافة غاز CO

(ج) زيادة حجم الوعاء

(د) تقليل درجة الحرارة

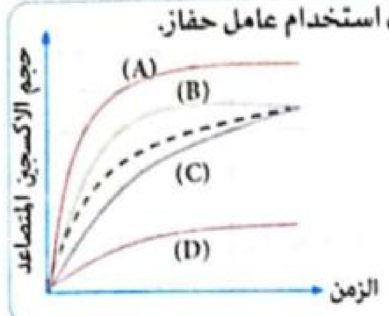
٦١ من التفاعل المتزن الآتى : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

عند استخدام براده الحديد فى التفاعل السابق ....

أ) يزيد معدل تكون NH_3 فقط
ب) يقلل معدل استهلاك H_2 فقط
ج) يقلل معدل استهلاك N_2 ، H_2
د) يزيد من معدل تكون N_2 ، H_2 ، NH_3

٦٢ المنحنى المنقط يمثل تكوين غاز الأكسجين من انحلال فوق أكسيد الهيدروجين دون استخدام عامل حفاز.

أى من المنحنيات التالية يمثل التفاعل المحفز تحت نفس الظروف ؟

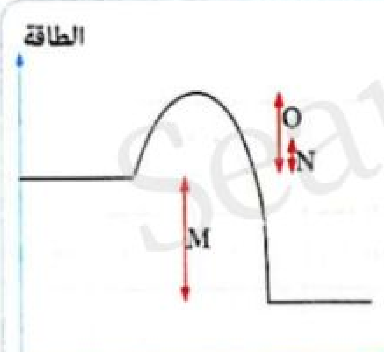


أ) (A)
ب) (B)
ج) (C)
د) (D)

٦٣ عند سقوط الضوء على أفلام التصوير يحدث أحد التغيرات التالية ....

أ) اختزال لكاتيونات الفضة فقط
ب) أكسدة لكاتيونات الفضة واختزال لأنيونات البروم
ج) أكسدة لأنيونات البروم فقط
د) اختزال لكاتيونات الفضة وأكسدة لأنيونات البروميد

٦٤ المخطط التالى يوضح أثر إضافة عامل حفاز إلى تفاعل كيميائى، أى مما يلى يمثل الحروف M ، N ، O ؟



	O	N	M
أ	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	ΔH
ب	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	ΔH	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز
ج	ΔH	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز
د	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز	ΔH

قاعدة لوشاتيلييه



٦٥ من التفاعل المتزن الآتى : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

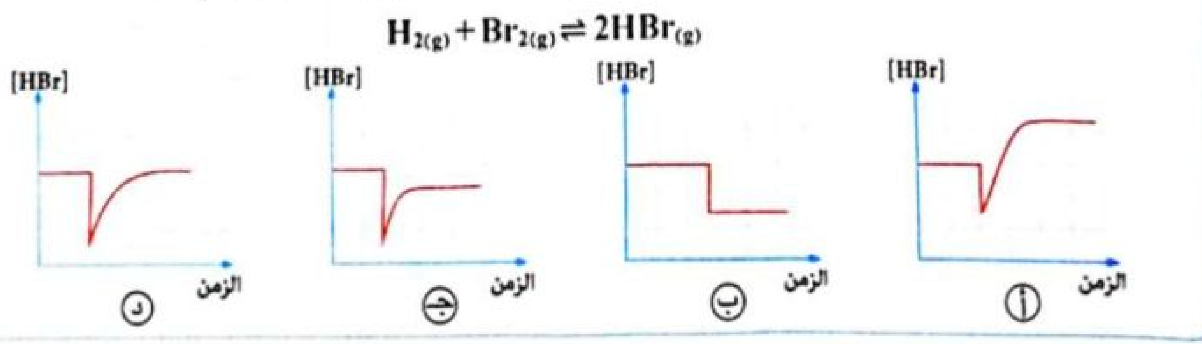
لزيادة انحلال غاز النشادر يجب ....

أ) إضافة المزيد من غاز النيتروجين
ب) إضافة المزيد من غاز الهيدروجين
ج) سحب غاز النشادر
د) سحب غاز النيتروجين



٨٣ إذا كان التفاعل الآتى فى حالة اتزان ثم تسرب من وسط التفاعل جزء من الناتج؛ مما أدى إلى خلل فى اتزان النظام لبعض الوقت قبل ان يعود النظام إلى الاتزان مرة أخرى، أي من الأشكال البيانية التالية توضح ذلك ؟

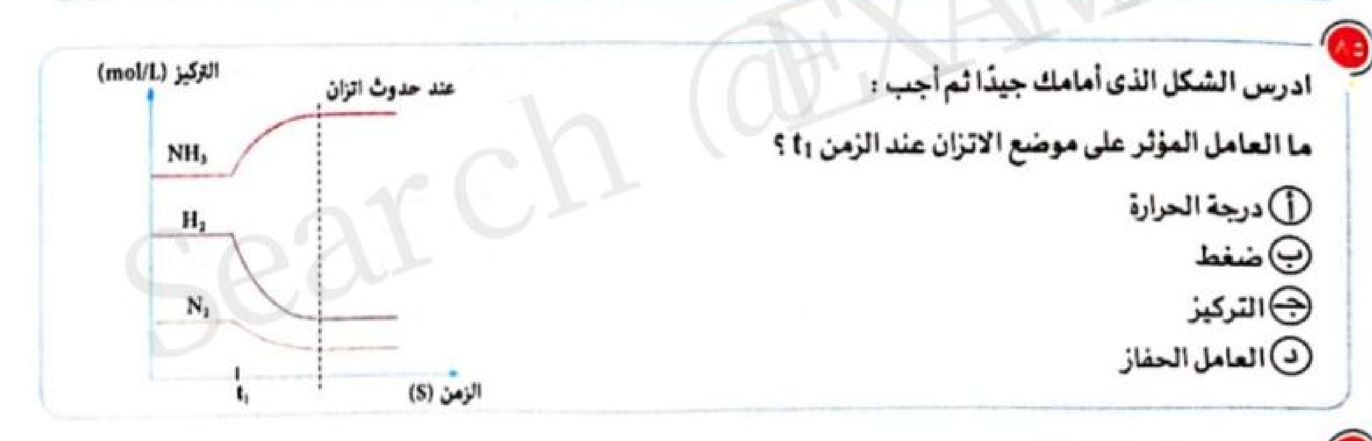
$$H_{2(g)} + Br_{2(g)} \rightleftharpoons 2HBr_{(g)}$$



٨٤ عند درجة حرارة 448 °C كانت قيمة $K_P = 51$ للتفاعل المتزن التالى : $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ ، فإذا كانت الضغوط الجزئية عند نفس درجة الحرارة هى $P_{HI} = 1.3$ atm ، 2.1atm $= P_{H_2}$ و $P_{I_2} = 1.7$ atm ؛ فإن ....

Ⓐ التفاعل غير متزن ولن يستطيع الوصول لحالة الاتزان
Ⓑ التفاعل غير متزن وينشط فى الاتجاه الطردى لكى يتزن
Ⓒ التفاعل غير متزن وينشط فى الاتجاه العكسى لكى يتزن
Ⓓ التفاعل متزن؛ لأن الضغوط الجزئية تحقق نفس قيمة K_p

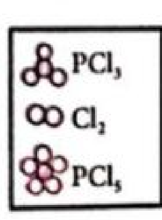
٨٥ ادرس الشكل الذى أمامك جيدًا ثم أجب :

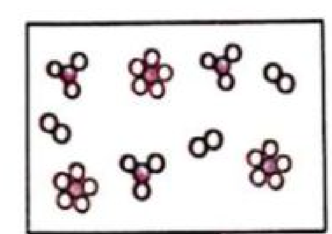


ما العامل المؤثر على موضع الاتزان عند الزمن t_1 ؟

Ⓐ درجة الحرارة
Ⓑ ضغط
Ⓒ التركيز
Ⓓ العامل الحفاز

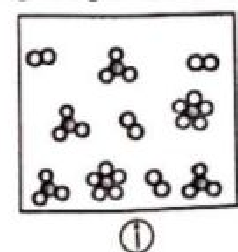
٨٦ الشكل التالى يوضح نظام متزن يعبر عنه بالتفاعل : $PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)}$

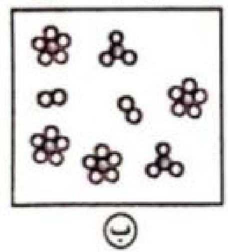


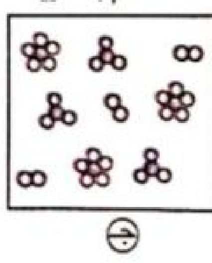


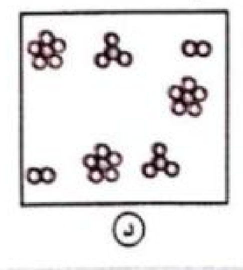
نظام متزن

أى الأشكال التالية تمثل حالة الاتزان الجديدة التى يصل إليها هذا النظام بعد زيادة الضغط عليه ؟


Ⓐ


Ⓑ


Ⓒ


Ⓓ



في التفاعل المتزن المقابل: $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$, $(K_P = 20)$ (دور اول ٢٠٢٢)

فإن قيمة K_P لتفكك 2 mol من N_2O_4، تساوي............

أ) 40 ب) 25×10^{-3} ج) 2.5×10^{-3} د) 400

في التفاعل المتزن التالي: (تجريبي/ يونيو ٢٠٢١)

$$PC\ell_{3(g)} + C\ell_{2(g)} \rightleftharpoons PC\ell_{5(g)} , (K_{P1} = 0.013)$$

فإن قيمة K_{P2} للتفاعل التالي:

$$PC\ell_{5(g)} \rightleftharpoons PC\ell_{3(g)} + C\ell_{2(g)}$$

تساوي............

أ) 76.92 ب) 67.29 ج) 61.79 د) 82.6

في التفاعل التالي: $2H_2O_{(\ell)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{2(\ell)}$, $K_p = 0.2$ (دور ثان ٢٠٢٢)

فإن قيمة الضغط الجزئي للأكسجين تساوي ....

أ) 0.2 atm ب) 0.02 atm ج) 5 atm د) 0.5 atm

في التفاعل التالى: $H_2N\text{-}NH_{2(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2H_{2(g)}$, $\Delta H = (-)$

يمكن زيادة كمية الهيدروجين المتصاعد من خلال....... (دور اول ٢٠٢١)

أ) زيادة درجة الحرارة ب) زيادة حجم الوعاء

ج) إضافة المزيد من N_2 إلى وسط التفاعل د) إضافة عامل حفاز لوسط التفاعل

في التفاعل المتزن التالي: $4NH_{3(g)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$ (دور أول ٢٠٢٣)

عند إضافة قليل من خليط $(O_{2(g)} + 2N_{2(g)})$ للتفاعل المتزن السابق فإنه ينشط في الاتجاه

أ) الطردي ويزداد $[NH_3]$. ب) العكسي ويقل $[O_2]$.

ج) الطردي ويقل $[N_2]$. د) العكسي ويزداد $[NH_3]$.

في التفاعل المتزن الآتي: (دور أول ٢٠٢٣)

$$N_2H_{4(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2H_{2(g)} + heat \quad K_C = 0.04$$

إذا علمت أن:

$$[N_2H_4] = 0.1\,M$$
$$[H_2] = 0.2\,M$$

فيكون $[N_2]$ عند رفع درجة الحرارة يساوي ....

أ) 0.3M ب) 0.2M ج) 0.08M د) 0.1M

٩٧ في التفاعل المتزن المقابل (دور أول)



$PC\ell_{5(g)} \rightleftharpoons PC\ell_{3(g)} + C\ell_{2(g)}$

إذا علمت أن عدد مولات $C\ell_2$, $PC\ell_3$, $PC\ell_5$ عند الاتزان على الترتيب هو :

(0.0114, 0.0114, 0.008) وحجم الإناء = 10L فإن قيمة ثابت الاتزان K_C تكون ....

ⓐ 615.5　ⓑ 1.62×10^{-3}　ⓒ 16.24×10^{-3}　ⓓ 61.55

٩٨ إذا كانت قيمة ثابت الاتزان للتفاعل: (دور ثانٍ ٢٠٢١م)

$$H_{2(g)} + C\ell_{2(g)} \rightleftharpoons 2HC\ell_{(g)}, K_C = 4.4 \times 10^{32}$$

فإن قيمة K_C للتفاعل:

$$\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}C\ell_{2(g)} \rightleftharpoons HC\ell_{(g)}$$

تساوي ....

ⓐ 2.2×10^{32}　ⓑ 4.4×10^{32}　ⓒ 2.1×10^{16}　ⓓ 1.1×10^{16}

٩٩ الشكل البياني التالي يمثل حالة الاتزان $A + 3B \rightleftharpoons 2C$ (تجريبي ٢٠٢٣)

فتكون قيمة K_C تساوي ....

ⓐ 6.66
ⓑ 14.81
ⓒ 0.9
ⓓ 15.49

١٠٠ في التفاعل المقابل: $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)} - Heat$ (دور ثانٍ ٢٠٢١)

فإن قيمة K_C تزداد عند ....

ⓐ خفض درجة الحرارة　ⓑ زيادة تركيز غاز H_2　ⓒ تقليل تركيز غاز H_2　ⓓ زيادة درجة الحرارة

١٠١ في التفاعل المتزن المقابل: $Br_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2HBr_{(g)}$ (دور أول ٢٠٢١)

إذا كانت ضغوط الغازات الجزئية للبروم والهيدروجين وبروميد الهيدروجين هي على الترتيب 1.5 atm ، 1 atm ، 0.5 atm فإن ثابت اتزان تفكك بروميد الهيدروجين لعناصره يساوي...........

ⓐ 2.2　ⓑ 0.22　ⓒ 0.45　ⓓ 4.5

١٠٢ في التفاعل المقابل: $A_{(g)} \rightleftharpoons 2B_{(g)}$ (دور ثانٍ ٢٠٢١)

عندما تكون الضغوط الجزئية عند الاتزان كالتالي: A=0.213 atm , B=0.213 atm فإن قيمة ثابت الاتزان للتفاعل تساوي ....

ⓐ 0.213　ⓑ 4.69　ⓒ 0.426　ⓓ 0.1065



امتحانات الثانوية العامة

في التفاعل المقابل: $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ (تجريبي ٢٠٢١)

عند إضافة المزيد من غاز N_2O_4، فإن ....

Ⓐ اللون يزداد وتظل قيمة K_C ثابتة.
Ⓑ اللون يزداد وتزداد قيمة K_C
Ⓒ اللون يقل وتظل قيمة K_C ثابتة
Ⓓ اللون يقل وتقل قيمة K_C

عند إضافة محلول المادة (Y) إلى محلول المادة (X) ذات اللون الأصفر الباهت تكون محلول له لون معين، وعند إضافة مزيد من محلول (Y) لنفس التفاعل زاد اللون الناتج، فإن المادتين (X)، (Y) هما............ (دور ثان ٢٠٢١)

Ⓐ $(X): FeC\ell_3$, $(Y): NH_4SCN$
Ⓑ $(X): NH_4SCN$, $(Y): FeC\ell_3$
Ⓒ $(X): NH_4OH$, $(Y): FeC\ell_3$
Ⓓ $(X): FeC\ell_3$, $(Y): NH_4OH$

عند تحضير غاز النشادر من عناصره الأولية عند درجة حرارة معينة، وجد عند الاتزان أن: (تجريبي/ مايو ٢٠٢١)

$$[N_2] = 0.5\,M,\ [H_2] = 0.7\,M,\ K_C = 3.7 \times 10^{-4}$$

فإن $[NH_3]$ = ...

Ⓐ $7.96 \times 10^{-3}\,M$
Ⓑ $63.36 \times 10^{-6}\,M$
Ⓒ $3.9 \times 10^{-2}\,M$
Ⓓ $7.8 \times 10^{-4}\,M$

في التفاعل المقابل: $I_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ (دور أول ٢٠٢١)

إذا كان ثابت الاتزان لهذا التفاعل يساوي 1.55 وتركيز يوديد الهيدروجين (1.035 M)، فإن تركيز كل من الهيدروجين واليود على الترتيب يساوي ....

Ⓐ $[H_2] = 0.79M, [I_2] = 0.83M$
Ⓑ $[H_2] = 0.83M, [I_2] = 0.79\,M$
Ⓒ $[H_2] = 0.83\,M, [I_2] = 0.83\,M$
Ⓓ $[H_2] = 0.135\,M, [I_2] = 0.135\,M$

عند خلط تركيزات متساوية من A_2, H_2 حدث الاتزان التالي: (تجريبي/ يونيو ٢٠٢١)

$$H_{2(g)} + A_{2(g)} \rightleftharpoons 2HA_{(g)}$$

فإذا كان [HA] يساوي 1.563 M عند الاتزان وثابت الاتزان يساوي 40 فإن $[A_2]$ يساوي ....

Ⓐ 0.247 M
Ⓑ 0.039 M
Ⓒ 62.52 M
Ⓓ 42.52 M

في التفاعلين المتزنين التالين: (دور ثان ٢٠٢٢)

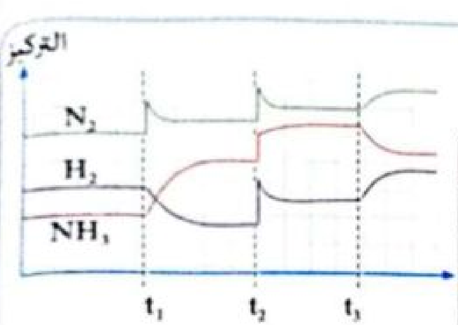
$$(1)\ N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)},\ Kc_1$$

$$(2)\ 2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)},\ Kc_2$$

فإن العلاقة الرياضية بين ثوابت الاتزان هي ....

Ⓐ $K_{c1} + K_{c2} = 1$
Ⓑ $K_{c1} \times K_{c2} = 1$
Ⓒ $K_{c1} \div K_{c2} = 1$
Ⓓ $K_{c1} - K_{c2} = 1$

٨٧ ادرس الشكل الذى أمامك جيدًا الذى يعبر عن تفاعل هابر بوش فى إناء مغلق في الظروف المناسبة : أى مما يلى صحيح ؟



	المؤثر عند t_1	المؤثر عند t_2	المؤثر عند t_3
أ	زيادة تركيز غاز النيتروجين	رفع درجة الحرارة	زيادة الضغط
ب	زيادة تركيز غاز النشادر	زيادة حجم الوعاء	خفض درجة الحرارة
ج	زيادة تركيز غاز النيتروجين	تقليل حجم الوعاء	رفع درجة الحرارة
د	رفع درجة الحرارة	خفض درجة الحرارة	خفض الضغط

٨٨ فى التفاعل المتزن التالى : $heat + 2AB_{(g)} \rightleftharpoons A_{2(g)} + B_{2(g)} \quad K_c = 80$

احسب تركيز AB عند خفض درجة الحرارة إذا علمت أن قبل خفض درجة الحرارة كانت تركيزات A_2 , B_2 كالتالي :

$[A_2] = 2$ مول / لتر ، $[B_2] = 2$ مول / لتر



(أ) 0.05 مول / لتر (ب) 0.223 مول / لتر (ج) 0.3 مول / لتر (د) 0.1 مول / لتر

٨٩ من التفاعل المتزن الآتى :

$$CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)} + H_2O_{(v)} \ , \ \Delta H < 0$$

فإذا كان حجم الاناء يساوى 10 L وعدد المولات يعطى من الجدول الآتى :

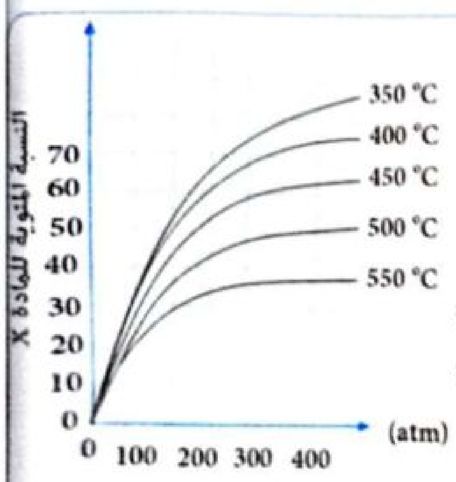
الغاز	CO	H_2	CH_4	H_2O
عدد المولات	0.1 mol	0.3 mol	0.1 mol	0.1 mol

فتكون قيمة Kc عند رفع درجة الحرارة تساوى ....

(أ) 370.37 (ب) 390 (ج) 410 (د) 320

٩٠ الشكل البيانى المقابل يوضح النسبة المئوية للناتج الفعلى (للمادة الناتجة X) لتفاعل غازى متجانس ومتزن وهو تكوين الغاز X من عناصره الأولية فى ظروف مختلفة :

أى العبارات التالية صحيحة ؟



(أ) عند خفض درجة الحرارة وزيادة حجم الوعاء ينشط التفاعل فى الاتجاه العكسى

(ب) عند زيادة درجة الحرارة وخفض حجم الوعاء ينشط التفاعل فى الاتجاه العكسى

(ج) عند خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط ينشط التفاعل فى الاتجاه الطردى

(د) عند زيادة درجة الحرارة وخفض الضغط ينشط التفاعل فى الاتجاه الطردى



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

أنواع المحاليل (إلكتروليتية - لا إلكتروليتية)

1 أى الاختيارات التالية تعبر عن المواد التالية عند ذوبانها فى الماء ؟

	ملح كلوريد الصوديوم	غاز HCl	حمض الأسيتيك	سكر القصب
ⓐ	يتفكك	يتأين تأين تام	يتأين تأين ضعيف	لا يتأين
ⓑ	يتأين تأين ضعيف	يتفكك	لا يتأين	يتأين تأين ضعيف
ⓒ	يتفكك	يتأين تأين ضعيف	يتأين تاين تام	لا يتأين
ⓓ	يتأين تأين تام	يتأين تاين تام	لا يتأين	لا يتأين

2 أى من المحاليل التالية يطبق عليها قانون فعل الكتلة ؟

ⓐ محلول بروميد البوتاسيوم
ⓑ محلول حمض الفورميك
ⓒ محلول حمض النيتريك
ⓓ محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

3 أي من الاختيارات التالية يعد صحيحًا ؟

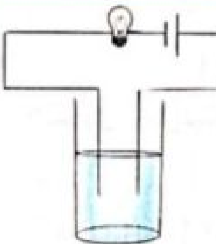
	حمض الهيدروفلوريك	حمض الهيدروكلوريك	حمض النيتروز	حمض الفسفوريك
ⓐ	يتأين تأين تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين تام
ⓑ	يتأين تأين تام	يتأين تأين تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين تام
ⓒ	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين تام	يتأين تأين غير تام
ⓓ	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين غير تام

4 المحلول المائى لهيدروكسيد البوتاسيوم 0.1 M يحتوى على...........

ⓐ $KOH, K^+, OH^-, H_3O^+, H_2O$
ⓑ K^+, OH^-, H_3O^+, H_2O
ⓒ K^+, OH^-, H_2O
ⓓ H_2O, OH^-, K^+, KOH

5 بالشكل المقابل : أى مما يلى قد يعد صحيحا للإلكتروليت ؟ (علمًا بأن المصباح لا يضىء)





ⓐ المحلول المائي لغاز NH_3
ⓑ المحلول المائي لغاز SO_3
ⓒ محلول غاز HCl المذاب في البنزين
ⓓ المحلول المائى لغاز SO_2



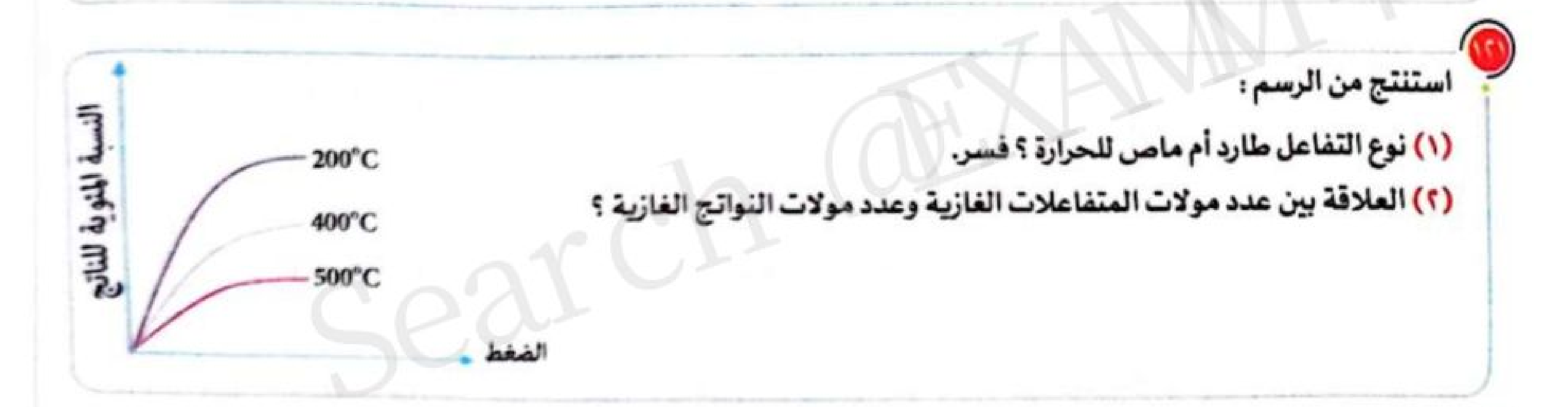
باستخدام المعادلات التالية :

$(1)\ 2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}$

$(2)\ CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$

$(3)\ Br_{2\,(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)} + HOBr_{(aq)}$

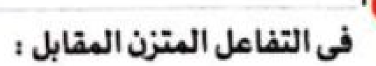
وضح بالرسم البيانى تأثير زيادة الضغط على النسبة المئوية للناتج فى الأنظمة (1) ، (2) ، (3) ؟



استنتج من الرسم :

(١) نوع التفاعل طارد أم ماص للحرارة ؟ فسر.

(٢) العلاقة بين عدد مولات المتفاعلات الغازية وعدد مولات النواتج الغازية ؟



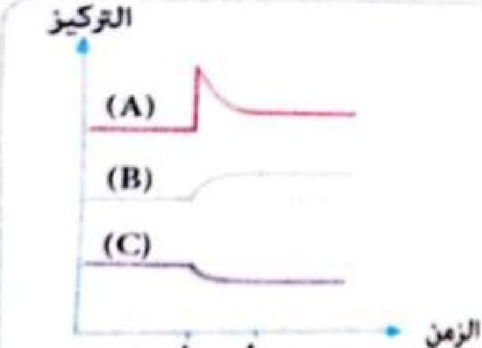
فى التفاعل المتزن المقابل :

$X_{2(g)} + 3Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{3(g)}$

عند (t_1) أضيفت كمية إضافية من (Y_2) إلى النظام؛

مما أدى إلى خلل في الاتزان ثم بعد قليل من الوقت يعود للاتزان مرة أخرى عند (t_2)،

أي الرموز (A) , (B) , (C) يعبر عن المتفاعلات و النواتج كل علي حدة ؟





إذا كانت عدد المولات المتكونة من غاز في إناء حجمه 2 L تساوى 0.1 mol في الدقيقة؛
فإن عدد المولات المتكونة من الغاز تصبح 1.6 mol بتغير درجة الحرارة
استنتج التغير في درجة الحرارة اذا كانت في بداية التجربة 30°C ؟

يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع وفرة من كربونات الكالسيوم، نتائج التجربة (1)
موضحة بالخط W تم إعادة التجربة مع إجراء تغيير واحد فقط، والنتائج موضحة بالخط (X)
استنتج التغير الحادث في التجربة (X).

حجم الغاز المتصاعد – W – X – الزمن (ث)



استنتج سبب وضع محلول نترات الفضة في أواني زجاجية معتمة.



أكمل الجدول التالى بكلمة (يزداد - يقل - لا يتغير) أثر إضافة الحديد لتفاعل تكوين النشادر.

عدد الجزيئات المنشطة	
طاقة التنشيط	
سرعة التفاعل الطردى	
سرعة التفاعل العكسى	
التغير فى المحتوى الحرارى	
زمن الوصول لحالة الاتزان	



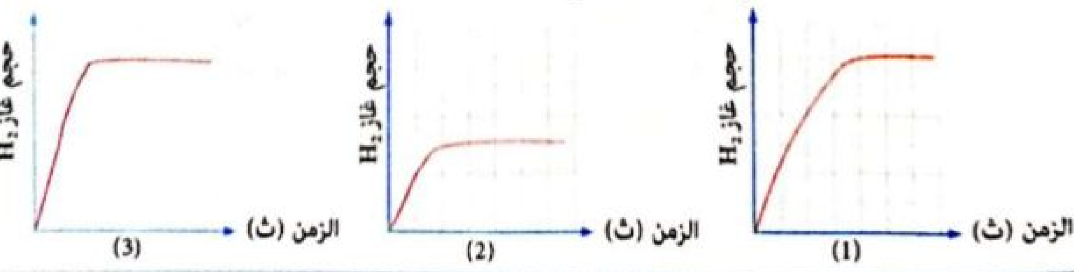
فى النظام المتزن التالى :

$$CH_{4(g)} + 2H_2S_{(g)} \rightleftharpoons CS_{2(g)} + 4H_{2(g)} + heat$$

ماذا يحدث لموضع الاتزان عند :

(١) سحب غاز كبريتيد الهيدروجين من حيز التفاعل.
(٢) زيادة الضغط على النظام.
(٣) خفض درجة حرارة النظام.
(٤) إضافة المزيد من غاز الميثان.

في التجربة الأولى : استخدام قطعة خارصين كتلتها 5g مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك .
في التجربة الثانية : استخدام مسحوق خارصين كتلته 5g مع وفرة من نفس الحمض بنفس التركيز مع ثبات درجة الحرارة أثناء التجربتين .
انسب لكل تجربة الشكل البياني الدال عليها ، مع تفسير إجابتك .



١٠٩ في التفاعل التالي : $\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + E \rightleftharpoons NO_{(g)}$ (دور ثان ٢

يمكن زيادة معدل تفكك أكسيد النيتريك من خلال ....

(أ) سحب النيتروجين ورفع درجة الحرارة
(ب) إضافة الأكسجين وزيادة الضغط
(ج) سحب النيتروجين وخفض درجة الحرارة
(د) إضافة الأكسجين وتقليل الضغط

١١٠ فى التفاعل التالي : $CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons COCl_{2(g)}$ (دور ثان ٢

وضعت كمية من $Cl_{2(g)}$ في دورق به $CO_{(g)}$، وعند حالة الاتزان كان الضغط داخل الدورق (1.2 atm)

إذا علمت أن الضغوط الجزيئية للغازات الثلاثة متساوية فإن K_p تساوي ....

(أ) 1
(ب) 2.5
(ج) 0.4
(د) 0.16

١١١ فى التفاعل المتزن الآتى : (دور أول ٢٠٢٤

$$A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{3(g)} \quad , \Delta H < 0$$

أى من العوامل الآتية يؤدى إلى زيادة سرعة التفاعل الطردى ؟

(أ) زيادة الضغط والتبريد
(ب) زيادة الضغط والحرارة
(ج) استخدام عامل حفاز والتبريد
(د) استخدام عامل حفاز وزيادة حجم الإناء

١١٢ العلاقة التالية تستخدم لحساب قيمة K_c لتفاعل ما : $K_c = \frac{1}{[X_2]^2[Y_2]}$ (دور أول ٢٠٢٤

أى المعادلات التالية تعبر عن هذا التفاعل ؟

(أ) $2X_{2(\ell)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2X_2Y_{(g)}$
(ب) $2X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2X_2Y_{(\ell)}$
(ج) $2X_{2(g)} + Y_{2(s)} \rightleftharpoons 2X_2Y_{(aq)}$
(د) $2X_{2(g)} + Y_{2(s)} \rightleftharpoons 2X_2Y_{(\ell)}$

ثانيا أسئلة المقال

١١٣ يوضح الرسم البيانى المقابل حجم غاز الهيدروجين المتصاعد عند تفاعل وفرة من ثلاث كتل متساوية من أحد فلزات الأقلاء مع نفس الحجم من حمض الهيدروكلوريك.

ادرس الشكل جيدًا ثم أجب عما يأتى :

(١) حدد أى المنحنيات يعبر عن تفاعل الحمض مع قطعة من الفلز ومع حبيبات من الفلز ومع مسحوق الفلز على الترتيب ؟

(٢) فسر تغير المنحنيات بزيادة تركيز حمض الهيدروكلوريك.

حجم الغاز المتصاعد
(Z)
(Y)
(X)
الزمن (ث)



٦ (X) محلول ناتج من ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين فى البنزين، (Y) محلول ناتج من ذوبان حمض الخليك الثلجى فى الماء، (Z) محلول ناتج من ذوبان سكر المائدة فى الماء، باختبار التوصيل الكهربى لكل من المحاليل (X)، (Y)، (Z)؛ فإن ....

(أ) يضيء المصباح فى (X)، (Y) ولا يضيء فى (Z)

(ب) يضيء المصباح فى (X) بدرجة أقوى من (Y) ولا يضيء فى z(Z)

(ج) لا يضيء المصباح فى الثلاثة محاليل

(د) يضيء المصباح فى (Y) فقط إضاءة ضعيفة

٧ أى الاختيارات التالية تعبر عن ناتج ذوبان الغازات التالية فى الماء SO_3 ، NH_3 ، CO_2 ؟

	SO_3	NH_3	CO_2
(أ)	إلكتروليت حمضى قوى	إلكتروليت قلوى ضعيف	إلكتروليت حمضى ضعيف
(ب)	إلكتروليت قلوي قوى	إلكتروليت حمضى ضعيف	إلكتروليت حمضى قوى
(ج)	إلكتروليت حمضى ضعيف	إلكتروليت حمضى قوى	إلكتروليت قلوى ضعيف
(د)	إلكتروليت قلوى ضعيف	إلكتروليت قلوى قوى	إلكتروليت قلوى قوى

٨ أى مما يأتى يوضح كيفية توصيل المواد التالية للتيار الكهربى ؟

	مصهور NaCl	محلول NaCl	غاز HCl فى البنزين	محلول السكر فى الماء
(أ)	حركة أيوناتها المماهة	لا يوصل	حركة أيوناتها الحرة	لا يوصل
(ب)	حركة أيوناتها الحرة	حركة أيوناتها المماهة	لا يوصل	لا يوصل
(ج)	لا يوصل	حركة أيوناتها الحرة	لا يوصل	حركة أيوناتها المماهة
(د)	حركة أيوناتها الحرة	حركة أيوناتها المماهة	حركة أيوناتها المماهة	حركة أيوناتها الحرة

٩ جميع المحاليل المائية للمواد التالية لا يزداد توصيلها للتيار الكهربي بالتخفيف ماعدا ....

(أ) H_2SO_4 (ب) $NaOH$ (ج) $Ca(OH)_2$ (د) H_2CO_3

١٠ أى الاختيارات الآتية يوضح مكونات المحلول المائى لهذه المواد مع إهمال الماء وأيوناته ؟

	كبريتات نحاس II	هيدروكسيد أمونيوم	الكحول الإيثيلى	حمض الهيدروكلوريك
(أ)	أيونات فقط	جزيئات فقط	أيونات فقط	جزيئات وأيونات
(ب)	جزيئات فقط	جزيئات وأيونات	جزيئات فقط	أيونات فقط
(ج)	جزيئات وأيونات	أيونات	جزيئات وأيونات	جزيئات فقط
(د)	أيونات فقط	جزيئات وأيونات	جزيئات فقط	أيونات فقط

١١ المحلول المائى لهيدروكسيد الأمونيوم يحتوى على ....

(أ) H_2O، NH_4OH ، NH_4^+ ، $[OH^-] > [H_3O^+]$

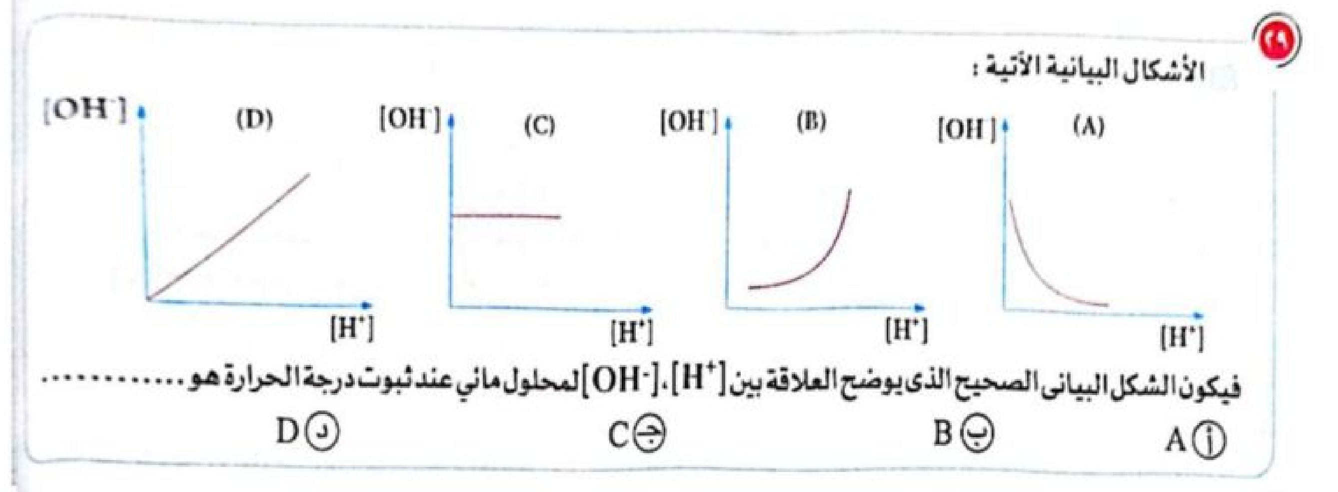
(ب) NH_4^+ ، $[OH^-] > [H_3O^+]$

(ج) H_2O ، NH_4OH ، NH_4^+ ، $[OH^-] < [H_3O^+]$

(د) NH_4^+، $[OH^-] < [H_3O^+]$

تأين الماء

(٢٩) الأشكال البيانية الآتية :



فيكون الشكل البيانى الصحيح الذى يوضح العلاقة بين $[H^+]$ ، $[OH^-]$ لمحلول مائي عند ثبوت درجة الحرارة هو ....

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D

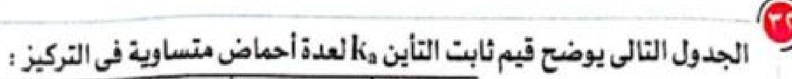
(٣٠) إذا علمت أن عند درجة حرارة $100\ ^oC$ تكون قيمة pH للماء النقى تساوى 6.14 وعند درجة حرارة $10\ ^oC$ تساوى 7.26 ؛ وذلك يدل على أن ....

(أ) تأين الماء طارد للحرارة و $[H^+]$ عند $100\ ^oC$ أكبر
(ب) تأين الماء ماص للحرارة و $[OH^-]$ عند $10\ ^oC$ أكبر
(ج) تأين الماء طارد للحرارة و $[H^+]$ عند $100\ ^oC$ أقل
(د) تأين الماء ماص للحرارة و $[OH^-]$ عند $10\ ^oC$ أقل

(٣١) عند إذابة غاز النشادر فى عينة من الماء النقى فى درجة حرارة الغرفة ....

(أ) تزداد قيمة pH وتزداد قيمة K_w
(ب) تزداد قيمة pH وتقل قيمة K_w
(ج) تزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد وتظل قيمة K_w ثابتة
(د) يزداد تركيز أيونات الهيدرونيوم وتظل قيمة K_w ثابتة

(٣٢) الجدول التالى يوضح قيم ثابت التأين k_a لعدة أحماض متساوية فى التركيز :



الحمض	W	X	Y	Z
K_a	1.8×10^{-5}	7×10^{-11}	6×10^{-4}	5×10^{-4}

أى من المحاليل السابقة تحتوى على أكبر تركيز للجزيئات ؟

(أ) W (ب) X (ج) Y (د) Z

(٣٣) الجدول التالى يوضح قيمة pOH لعدة محاليل : أى المحاليل السابقة أكثر حامضية ؟

A	B	C	D
9.5	8.5	3.5	5.5

(أ) A (ب) B
(ج) C (د) D

(٣٤) ادرس التفاعل التالى :



$$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} = A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

إذا علمت أن المحلول المائي للحمض HA يكون فيه $[HA] > [A^-][H_3O^+]$ ؛ أى مما يلى يعد صحيحًا ؟

(أ) HA حمض ضعيف $[A^-] > [H_3O^+]$
(ب) HA حمض ضعيف $[H_3O^+] = [A^-]$
(ج) HA حمض قوى $[H_3O^+] > [A^-]$
(د) HA حمض قوى $[H_3O^+] = [A^-]$

يمكن حساب قيمة درجة تأين الحمض الضعيف من كل العلاقات التالية ماعدا ....

Ⓐ $\frac{K_a}{[H_3O^+]}$ Ⓑ $\frac{[H_3O^+]}{C_a}$ Ⓒ $\sqrt{\frac{K_a}{C_a}}$ Ⓓ $\frac{[H_3O^+]^2}{C_a}$

إذا كان ثابت تأين حمض البوريك H_3BO_3 يساوى 5.8×10^{-10} وتركيز أيونات $[OH^-]$ يساوى 7.58×10^{-9} M $(H_3BO_3 = 61.8 g/mol)$ ؛ فتكون الكتلة المذابة فى لتر من المحلول تساوى ....

Ⓐ 0.185 g Ⓑ 0.370 g Ⓒ 0.09 g Ⓓ 0.54 g

ما المحلول الذى تكون نسبة تأينه أكبر ما يمكن

Ⓐ محلول C_5H_5N تركيزه 1.5 M $(K_b = 1.7 x 10^{-9})$

Ⓑ محلول $C_6H_5NH_2$ تركيزه 1 M $(K_b = 3.8 x 10^{-10})$

Ⓒ محلول CH_3CH_2COOH تركيزه 0.5 M $(K_a = 1.34 x 10^{-5})$

Ⓓ محلول C_6H_5OH تركيزه 2 M $(K_a = 1 x 10^{-10})$

ادرس التفاعل التالى $HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightleftharpoons HCOOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$ $K_C = 5.56X10^3$ at 25°C

فإن قيمة تركيز أيون الفورمات $[HCOO^-]$ فى محلول حمض الفورميك HCOOH تركيزه 0.4 M يساوى ....

Ⓐ 5.8×10^{-3} Ⓑ 47.16 Ⓒ 2.12×10^{-2} Ⓓ 8.5×10^{-3}

إذا علمت أن ثابت تأين حمض الأسيتيك 1.8×10^{-5} وكانت درجة التأين تساوى 0.01341 ؛ فإن كتلة الحمض المذابة فى 200 ml تساوى .... [C = 12 , O = 16 , H = 1]

Ⓐ 1.2 g Ⓑ 120 g Ⓒ 0.833 g Ⓓ 0.6 g

لتر من محلول يحتوى 0.04 mol من حمض الهيدروسيانيك HCN النسبة المئوية لتأينه 0.1% ، أى مما يلى يكون حجم الماء النقى المضاف إلى المحلول لكى تتضاعف النسبة المئوية للتأين ؟

Ⓐ 4 L Ⓑ 3 L Ⓒ 2 L Ⓓ 1 L

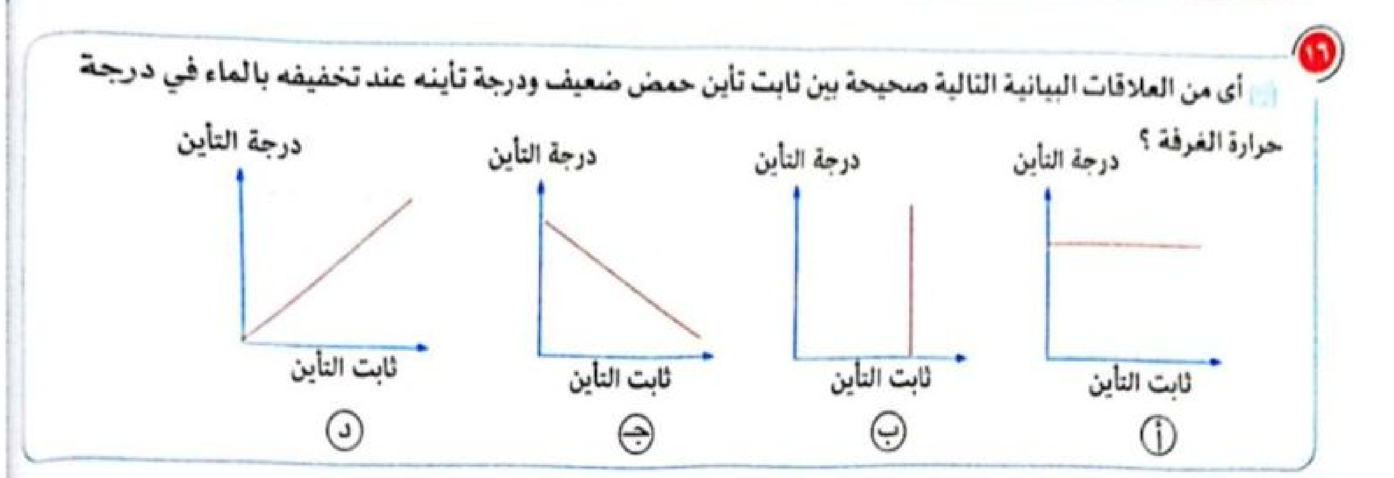
أضيف V ml من الماء النقى على V ml من محلول النشادر تركيزها X M ودرجة تأينها Y عند ثبوت درجة الحرارة، فأى التغيرات التالية تعتبر صحيحة ؟

Ⓐ تزداد درجة التأين لتصبح 2 Y

Ⓑ يقل تركيز محلول النشادر ليصبح 0.25 XM

Ⓒ يزداد K_b ليصبح $Y^2 \times 0.5X$

Ⓓ يقل $[OH^-]$ ليصبح $Y \times (0.5 X) \times \sqrt{2}$



١٦ أي من العلاقات البيانية التالية صحيحة بين ثابت تأين حمض ضعيف ودرجة تأينه عند تخفيفه بالماء في درجة حرارة الغرفة ؟

١٧ أى المحاليل الآتية من حمض الفورميك تكون قدرته على توصيل التيار الكهربى أعلى عند تساوي الحجوم ؟

أ) محلول تركيزه 0.005 M
ب) محلول تركيزه 0.020 M
جـ) محلول تركيزه 0.001 M
د) محلول تركيزه 0.100 M

١٨ الجدول التالى يوضح تركيز الهيدرونيوم لعدة محاليل مائية رموزها الافتراضية X ، Y ، Z ، W :

المحلول	$[H_3O^+]$
W	10^{-12} M
X	10^{-4} M
Y	10^{-9} M
Z	10^{-1} M

أى من المحاليل الافتراضية السابقة الأكثر احتمالًا أن يكون حمض ضعيف ؟

أ) W
ب) X
جـ) Y
د) Z

١٩ عند تغير تركيز المحاليل الآتية من 0.1 M إلى 0.05 M عند تساوي عدد المولات كما فى الجدول :

A	B	C	D
حمض النيتريك	حمض النيتروز	حمض الهيدروكلوريك	حمض الفورميك

فتكون المحاليل التى يزداد فيها التوصيل الكهربى هى ....

أ) A ، B
ب) C ، D
جـ) B ، D
د) A ، C

٢٠ محلولان لحمضين مختلفين (X ، Y) من الأحماض أحادية القاعدية لهما نفس التركيز ونفس الحجم ويتفاعل كل منهما على حدة مع نفس الكتلة من مسحوق الماغنسيوم، وتم قياس حجم الهيدروجين المتصاعد كما بالرسم البيانى المقابل أى مما يلى يعد صحيحًا ؟

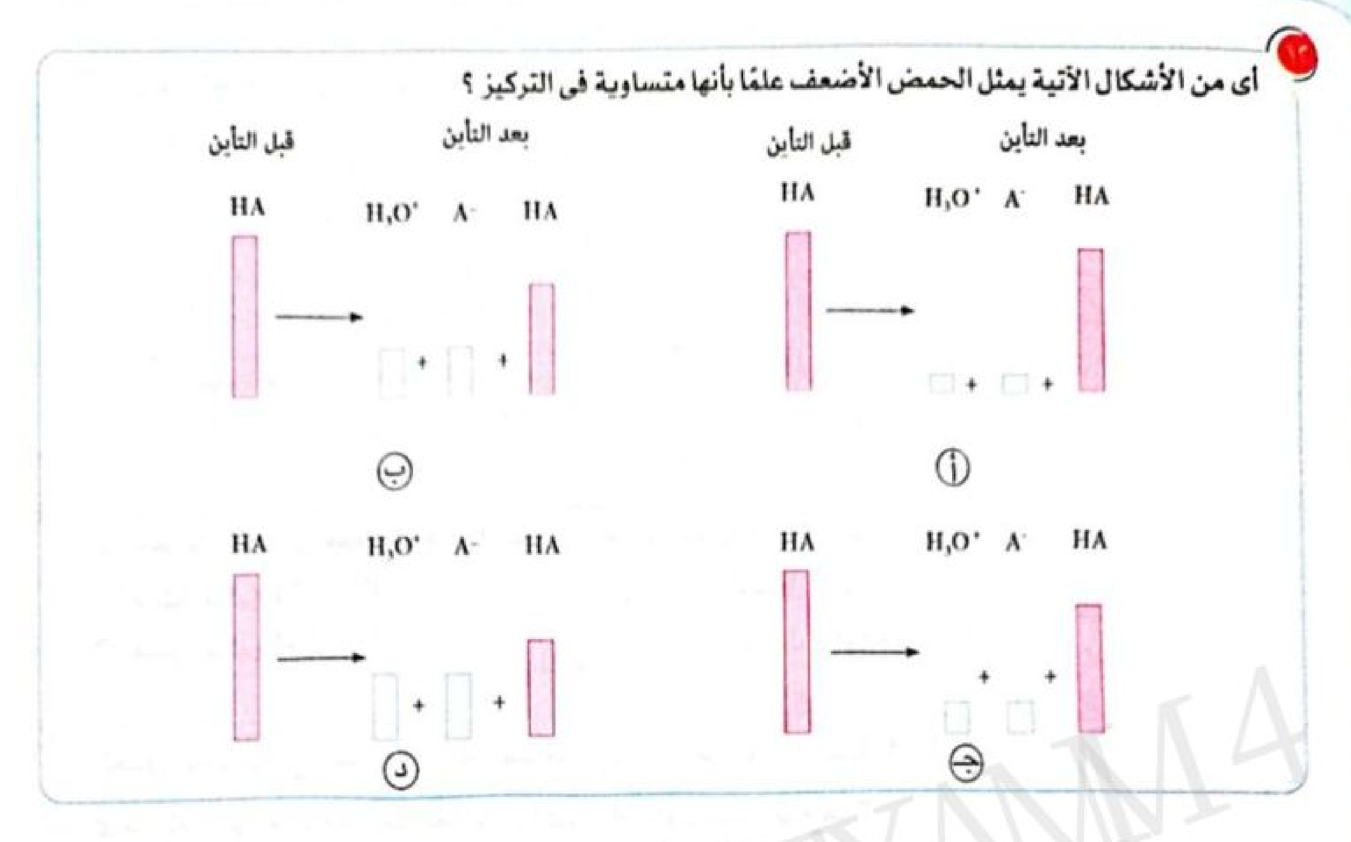
حجم الهيدروجين المتصاعد (cm^3)
Y
X
الزمن (s)

أ) الحمض X يتفاعل أسرع من الحمض Y
ب) الحمض X أقوى من الحمض Y
جـ) K_a للحمض Y أكبر من K_a للحمض X
د) K_a للحمض Y أقل من K_a للحمض X

٢١ حمض ضعيف أحادى البروتون إذا علمت أن تركيز أيون الهيدرونيوم X ، حجم محلول الحمض Y ، وتركيز الحمض Z . أى مما يلى يساوى عدد مولات الأيونات الكلية الموجودة بالمحلول ؟

أ) XY
ب) 2XY
جـ) YZ
د) 2YZ

١٢ أى من الأشكال الآتية يمثل الحمض الأضعف علمًا بأنها متساوية فى التركيز ؟



قانون استفالد

١٣ عند إضافة كمية من الماء حجمها V_1 إلى محلول حمض ضعيف حجمه V_2 عند درجة حرارة 25^oC ؛ فإن قيمة K_a للحمض ....

ⓐ تزداد للضعف ⓑ تقل للنصف ⓒ تقل للربع ⓓ لا تتغير

١٤ أى من الأحماض التالية هو الأقوى إذا كانت هذه الأحماض متساوية فى التركيز ودرجة الحرارة 25^oC ؟

ⓐ $HF\ (K_a=6.6\times10^{-4})$
ⓑ $HCOOH\ (K_a=1.8\times10^{-4})$
ⓒ $HNO_2\ (K_a=7.2\times10^{-4})$
ⓓ $HCN\ (K_a=6.2\times10^{-10})$

١٥ أمامك 3 محاليل C ، B ، A :


(C)


(B)


(A)

أى الاختيارات التالية صحيحة؟

	المحلول الذى لا تتأثر درجة تأينه بالتخفيف	المحلول الذى قد يمثل محلول سكر القصب
ⓐ	A	B
ⓑ	C	B
ⓒ	C	A
ⓓ	A	C

أذيب $2.8\ g$ من هيدروكسيد البوتاسيوم فى ماء فاصبح حجم المحلول $250\ mL$

$(KOH = 56\ g/mol)$؛ فتكون قيمة pOH للمحلول الناتج تساوى ....

(أ) 0.4 (ب) 0.7 (ج) 1.3 (د) 12

حمض ضعيف أحادى البروتون إذا علمت أن $[H^+]$ فى محلوله $4.2 \times 10^{-3}\ M$ ، حجم محلول الحمض $200\ ml$ وتركيزه $1\ M$ ، أى مما يلى يساوى عدد مولات الأيونات الكلية الموجودة بالمحلول ؟ [مع إهمال تأين الماء]

(أ) $8.4 \times 10^{-4}\ mol$ (ب) $4.2 \times 10^{-4}\ mol$ (ج) $1.68 \times 10^{-3}\ mol$ (د) $6.72 \times 10^{-3}\ mol$

حمض الهيبوكلوروز $HClO$ حمض ضعيف $pK_a = 7.5$ ، أى مما يلى يعبر عن قيمة pH لمحلول منه تركيزه $0.31\ M$ ؟

(أ) 4.5 (ب) 6.5 (ج) 4 (د) 0.31

حمض الهيبوبروموز $HBrO$ له ثابت تأين يساوى 2.5×10^{-9} عند $25\ °C$ قيمة pOH له تساوى 9.14

أى مما يلى يعبر عن تركيز الحمض ؟

(أ) $0.75\ M$ (ب) $0.0762\ M$ (ج) $2.099 \times 10^{-10}\ M$ (د) $0.2897\ M$

عند $25\ °C$ أذيب هيدروكسيد الباريوم فى الماء وأصبحت قيمة pH لمحلوله مساوية 11.44 ، أى مما يلى يعبر عن تركيز الهيدرونيوم فى المحلول ؟

(أ) $3.6 \times 10^{-12}\ M$ (ب) $5.5 \times 10^{-3}\ M$ (ج) $2.8 \times 10^{-3}\ M$ (د) $1.4 \times 10^{-3}\ M$

محلولان A ، B ، قيمة الأس الهيدروجينى للمحلول A تساوى 2 ، قيمة الأس الهيدروجينى للمحلول B تساوى 6 ؛ فإن النسبة بين تركيز أيون الهيدرونيوم في المحلول A إلى المحلول B تساوي ....

(أ) $\frac{4}{1}$ (ب) $\frac{1}{10^4}$ (ج) $\frac{10^4}{1}$ (د) $\frac{1}{4}$

محلول لحمض ضعيف أحادى القاعدية تركيزه $0.01\ M$ قيمة الأس الهيدروجينى له تساوى 6 ، أى مما يلى يساوى درجة التأين عندما يصبح تركيز الحمض $0.04\ M$ عند نفس درجة الحرارة ؟

(أ) 2×10^{-6} (ب) 5×10^{-5} (ج) 4×10^{-6} (د) 1×10^{-4}

عند $25\ °C$ أضيف $100\ mL$ من محلول هيدروكسيد الباريوم تركيزه $0.4\ M$ الى $300\ mL$ من محلول هيدروكسيد الباريوم تركيزه $0.1M$ ؛ فتكون قيمة pH للخليط تساوى ....

(أ) 3.4 (ب) 5.6 (ج) 11.78 (د) 13.55

٤١ من الشكل البيانى المقابل الذي يعبر عن العلاقة بين pH، pOH يمكن استنتاج :

(أ) A أكثر حمضية وأكبر فى $[OH^-]$ من B
(ب) B أكثر حمضية وأكبر فى $[OH^-]$ من A
(جـ) A أكثر قاعدية وأكبر فى $[H^+]$ من B
(د) B أكثر حمضية وأكبر فى $[H^+]$ من A

٤٢ قيمة الأس الهيدروجينى لمحلول الأمونيا تركيزه 0.02 M ويتأين بنسبة 3% تساوى ....

(أ) 3.22 (ب) 13.12 (جـ) 10.78 (د) 7

٤٣ باستخدام الشكل البيانى المقابل : إذا علمت أن (W ، Z ، Y ، X) أحماض، أى مما يلى يعد صحيحًا ؟

(أ) (A) يمثل pH، (W) يمثل HCl (1 M)
(ب) (A) يمثل pH، (Z) يمثل H_2SO_4 (2 M)
(جـ) (A) يمثل $[H_3O^+]$، (W) يمثل HCl (1 M)
(د) (A) يمثل $[H_3O^+]$، (X) يمثل H_2SO_4 (2 M)

٤٤ الجدول التالى يوضح قيم pKa لثلاث أحماض رموزها الافتراضية Z ، Y ، X متساوية فى التركيز : أى مما يلى يعد صحيحًا ؟

الحمض	X	Y	Z
pK_a	3.45	3.74	4.74

(أ) pH للحمض X > pH للحمض Y
(ب) pH للحمض X > pH للحمض Z
(جـ) عدد مولات الأيونات للحمض Z > عدد مولات الأيونات للحمض X
(د) عدد مولات الأيونات للحمض Y > عدد مولات الأيونات للحمض Z

٤٥ إذا كان الأس الهيدروجينى لمحلول هيدروكسيد الأمونيوم يساوى 11.3 ؛ فإن $[NH_4^+]$ يساوى ....

(أ) 0.00199 (ب) 5.01187×10^{-12} (جـ) 2.7 (د) 5.4

٤٦ حمض أحادى البروتون يحتوى محلوله المائى على أيونات فقط . تركيزه 0.031 M فإن تركيز أيون الهيدروكسيد في هذا المحلول يساوي .... عند درجة حرارة 25°C ؟

(أ) 0.031 M (ب) 1.51 M
(جـ) 3.226×10^{-13} M (د) 10^{-14} M

٤٧ قيمة pOH لمحلول حمض ضعيف النسبة بين عدد مولاته المفككة إلى عدد مولاته الكلية قبل التفكك تساوى 0.03 وثابت تأينه يساوى 1.8×10^{-5} عند 25°C تساوى ....

(أ) 0.02 (ب) 6×10^{-4} (جـ) 3.22 (د) 10.78

من الجدول الآتى الذى يوضح ثابت التأين لمحاليل بعض القواعد :

NH_2OH	N_2H_4	CH_3NH_2	NH_3	القاعدة
1.1×10^{-8}	1×10^{-6}	3.7×10^{-4}	1.8×10^{-5}	K_b

فيكون الترتيب الصحيح لقيم pOH (علمًا بأنها متساوية فى التركيز) هو ....

(أ) $NH_2OH<N_2H_4<NH_3<CH_3NH_2$
(ب) $CH_3NH_2<NH_3<N_2H_4<NH_2OH$
(ج) $CH_3NH_2<NH_3<NH_2OH<N_2H_4$
(د) $NH_2OH<N_2H_4<CH_3NH_2<NH_3$

ثلاث محاليل أحماض C ، B ، A متساوية التركيز ودرجة التأين لكل منها كما فى الجدول ،فيكون ترتيب المحاليل A ، B ، C حسب $[OH^-]$ هو ....

C	B	A	المحلول
0.002	0.03	0.023	درجة التاين

(أ) B>A>C
(ب) C>A>B
(ج) B>C>A
(د) A>C>B

عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول الأمونيا ؛ فإن ....

(أ) $[OH^-]$ يقل ؛ فتقل قيمة pOH
(ب) $[OH^-]$ يزداد ؛ فتزداد قيمة pOH
(ج) $[OH^-]$ يزداد ؛ فتزداد قيمة pH
(د) $[OH^-]$ يقل ؛ فتقل قيمة pH

الجدول التالى يوضح الرقم الهيدروجينى لعدة محاليل عند 25°C :

D	C	B	A	المحلول
13	10.6	4.5	1	pH

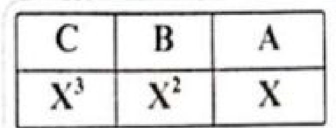
أى مما يلى هو الأكثر احتمالًا ؟

(أ) C ، D قواعد ضعيفة
(ب) A ، B أحماض ضعيفة
(ج) C قاعدة ضعيفة
(د) B حمض قوي

إذا كان $[OH^-]$ لمحلول A يساوى 2.4×10^{-10} M ، $[H^+]$ لمحلول B يساوى 1.2×10^{-2} M فيكون .... علما بأن لهما نفس التركيز

(أ) كلاهما حمض ، B أقوى من A
(ب) كلاهما قاعدة ، B أقوى من A
(ج) كلاهما قاعدة ، A أقوى من B
(د) كلاهما حمض ، A أقوى من B

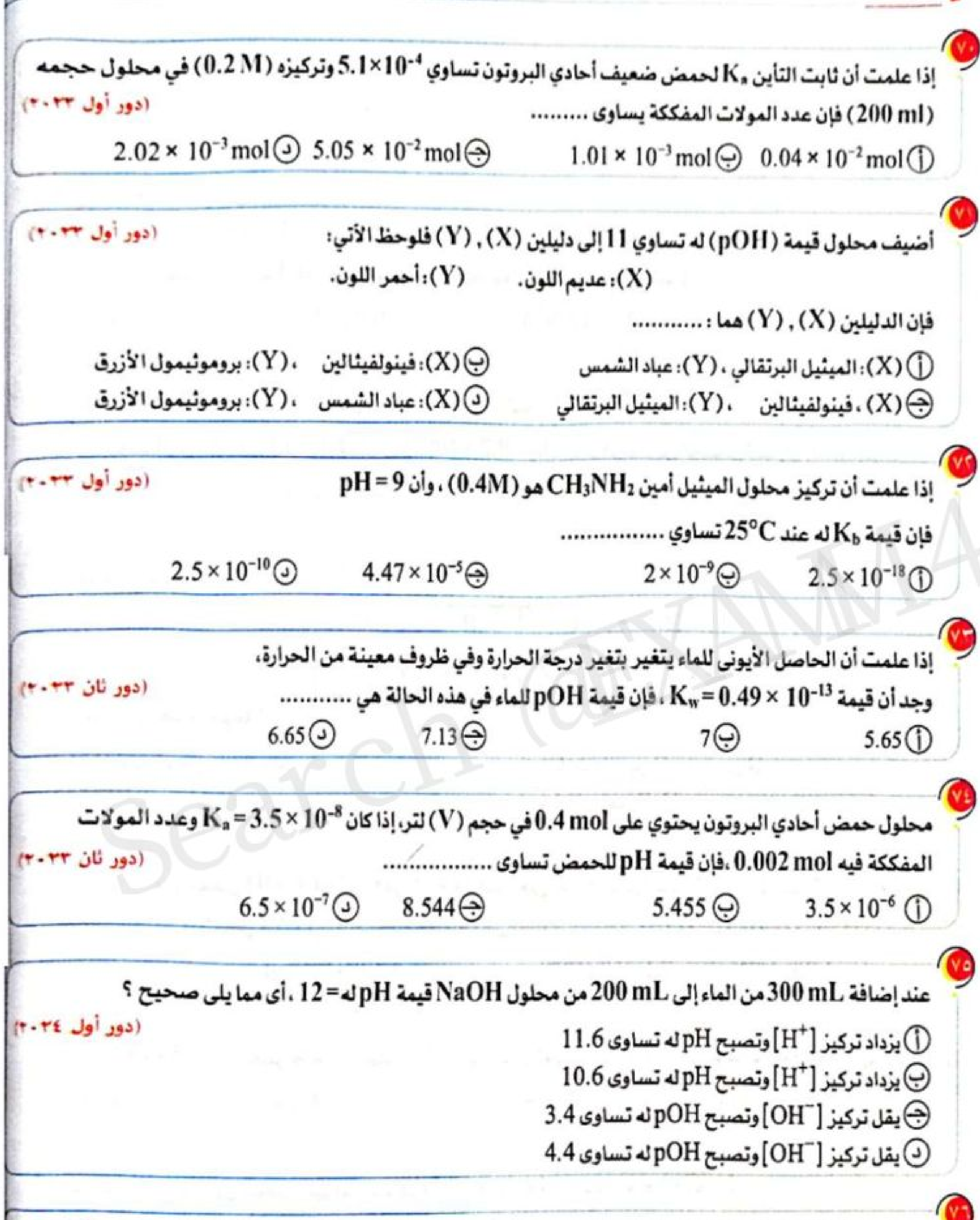
المحاليل C ، B ، A ثلاث قواعد ضعيفة قيم K_b لها كما فى الجدول :



C	B	A
X^3	X^2	X

أى من العلاقات التالية صحيحة ؟

(أ) $[OH^-]$: C>B>A
(ب) $[H_3O^+]$: A>B>C
(ج) قيمة pH : A>B>C
(د) قيمة pOH : A>B>C



٧٠ إذا علمت أن ثابت التأين K_a لحمض ضعيف أحادي البروتون تساوي 5.1×10^{-4} وتركيزه (0.2 M) في محلول حجمه (200 ml) فإن عدد المولات المفككة يساوى .... (دور أول ٢٠٢٣)

Ⓐ 0.04×10^{-2} mol Ⓑ 1.01×10^{-3} mol Ⓒ 5.05×10^{-2} mol Ⓓ 2.02×10^{-3} mol

٧١ أضيف محلول قيمة (pOH) له تساوي 11 إلى دليلين (X) , (Y) فلوحظ الآتي: (دور أول ٢٠٢٣)

(X): عديم اللون. (Y): أحمر اللون.

فإن الدليلين (X) , (Y) هما : ....

Ⓐ (X): الميثيل البرتقالي ، (Y): عباد الشمس
Ⓑ (X): فينولفيثالين ، (Y): بروموثيمول الأزرق
Ⓒ (X) ، فينولفيثالين ، (Y): الميثيل البرتقالي
Ⓓ (X): عباد الشمس ، (Y): بروموثيمول الأزرق

٧٢ إذا علمت أن تركيز محلول الميثيل أمين CH_3NH_2 هو (0.4M) ، وأن pH = 9 (دور أول ٢٠٢٣)

فإن قيمة K_b له عند 25°C تساوي ....

Ⓐ 2.5×10^{-18} Ⓑ 2×10^{-9} Ⓒ 4.47×10^{-5} Ⓓ 2.5×10^{-10}

٧٣ إذا علمت أن الحاصل الأيونى للماء يتغير بتغير درجة الحرارة وفي ظروف معينة من الحرارة، وجد أن قيمة $K_w = 0.49\times10^{-13}$ ، فإن قيمة pOH للماء في هذه الحالة هي .... (دور ثان ٢٠٢٣)

Ⓐ 5.65 Ⓑ 7 Ⓒ 7.13 Ⓓ 6.65

٧٤ محلول حمض أحادي البروتون يحتوي على 0.4 mol في حجم (V) لتر، إذا كان $K_a = 3.5\times10^{-8}$ وعدد المولات المفككة فيه 0.002 mol ،فإن قيمة pH للحمض تساوى .... (دور ثان ٢٠٢٣)

Ⓐ 3.5×10^{-6} Ⓑ 5.455 Ⓒ 8.544 Ⓓ 6.5×10^{-7}

٧٥ عند إضافة 300 mL من الماء إلى 200 mL من محلول NaOH قيمة pH له= 12 ، أى مما يلى صحيح ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

Ⓐ يزداد تركيز $[H^+]$ وتصبح pH له تساوى 11.6
Ⓑ يزداد تركيز $[H^+]$ وتصبح pH له تساوى 10.6
Ⓒ يقل تركيز $[OH^-]$ وتصبح pOH له تساوى 3.4
Ⓓ يقل تركيز $[OH^-]$ وتصبح pOH له تساوى 4.4

٧٦ محلولان A ، B قيمة pH لكل منهما هى : (دور أول ٢٠٢٤)

B = 13.6 , A = 8.2

أى العبارات الآتية صحيحة عند تخفيف كل منهما على حدة ؟

Ⓐ تزداد درجة تأين المحلول (A) وتقل قيمة pH له
Ⓑ تقل درجة تأين المحلول (A) ويقل تركيز $[H^+]$
Ⓒ تقل درجة تأين المحلول (B) ولا تتغير قيمة pH له
Ⓓ تزداد درجة تأين المحلول (B) وتزداد قيمة pH له

يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على كل مما يلي، ماعدا............ (دور ثان ٢٠٢١)

Ⓐ $H_2SO_{3(aq)}$ Ⓑ $HCl_{(aq)}$ Ⓒ $HF_{(aq)}$ Ⓓ $H_2CO_{3(aq)}$

في النظام المتزن الآتي :

$$CH_3COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \ , \ (K_a = 1.8 \times 10^{-5})$$

عند إضافة قطرات من $HCl_{(aq)}$ إلى التفاعل، فإن قيمة K_a لحمض الأسيتيك تساوى .... (تجريبي / يوليو ٢٠٢١)

Ⓐ 1.8×10^{-5} Ⓑ 0.9×10^{-5} Ⓒ 3.6×10^{-6} Ⓓ 3.6×10^{-4}

أذيب 7.258 g من حمض HCN في الماء فأصبح حجم المحلول 100 mL ، (دور ثان ٢٠٢١)

فإذا علمت أن : [H=1, C=12 , N=14] , $(k_a = 7.2 \times 10^{-10})$ ، فإن درجة تأين الحمض تساوى ....

Ⓐ 2.56×10^{-4} Ⓑ 1.63×10^{-3} Ⓒ 2.56×10^{-6} Ⓓ 1.63×10^{-5}

الجدول التالي يوضح ثوابت التأين لبعض الأحماض : (دور ثان ٢٠٢٢)

A	B	C	D
1.7×10^{-3}	1.8×10^{-5}	4.4×10^{-7}	1.2×10^{-2}

أى مما يلي يعد صحيحًا ؟

Ⓐ B أضعف من C وأقوى من A
Ⓑ C أضعف من B وأقوى من D
Ⓒ D أقوى من C، B
Ⓓ A أقوى من B، D

أذيب 11g من حمض $C_5H_{11}COOH$ في كمية من الماء حتى أصبح حجم المحلول 1L فإذا علمت أن قيمة pH لهذا المحلول عند 25°C هي 2.94 فإن ثابت تأين هذا الحمض يساوى .... [H=1, O=16, C=12] (دور ثان ٢٠٢٣)

Ⓐ 1.39×10^{-5} Ⓑ 1.148×10^{-3} Ⓒ 1.318×10^{-6} Ⓓ 1.39×10^{-4}

إذا كانت قيمة pOH لحمض ضعيف تساوي 10 وثابت التأين له يساوى 5.1×10^{-4} احسب درجة التأين لهذا الحمض. (تجريبي ٢٠٢٣)

Ⓐ 6.3 Ⓑ 4.8 Ⓒ 7.2 Ⓓ 5.1

إذا علمت أن ثابت تأين حمض البيروبوديك هو (14.44×10^{-5}) عند درجة حرارة 25°C (دور أول ٢٠٢٢)

وأن تركيز الحمض $(3.8 \times 10^{-3}\ M)$ ، فإن قيمة pOH له تساوى ....

Ⓐ 2.22 Ⓑ 3.13 Ⓒ 10.87 Ⓓ 11.78

إذا كانت قيمة pH لمحلول مائي يساوي 3.7 فإن تركيز أيون الهيدروكسيل $[OH^-]$ لهذا المحلول هو .... (تجريبي مايو ٢٠٢١)

Ⓐ $1.99 \times 10^{-4}\ M$ Ⓑ $10.3\ M$ Ⓒ $5.01 \times 10^{-11}\ M$ Ⓓ $7.3\ M$

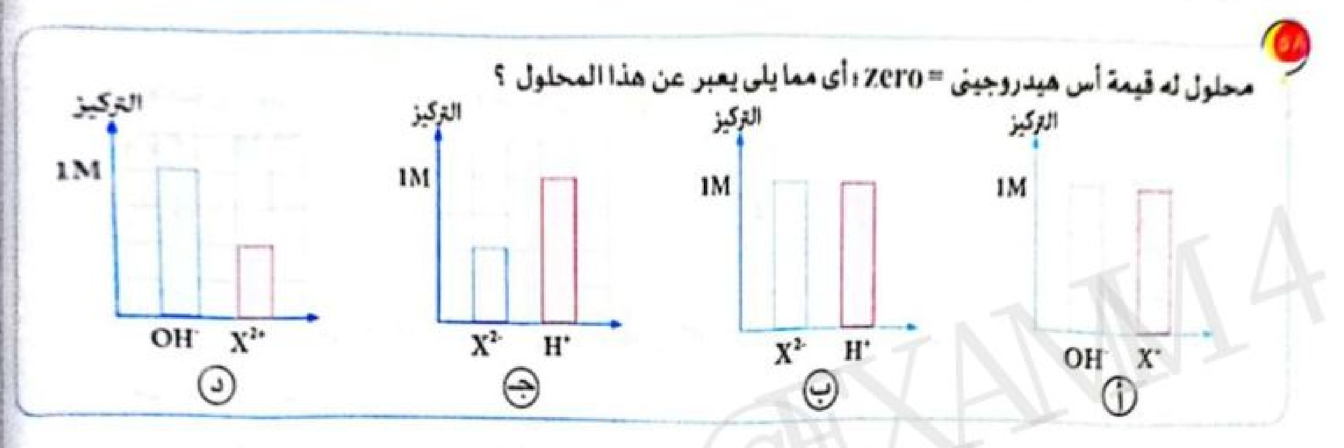
٥٦ أى مما يلى يعبر عن حجم الماء اللازم إضافته إلى 1 L من حمض الهيدروكلوريك $(pH = 1)$ حتى تصبح قيمة $(pH = 2)$؟

(أ) 9L (ب) 10L (ج) 1L (د) 2L

٥٧ ما هى قيمة pH للمحلول الناتج من خلط 20 mL من 0.07M NaOH مع 13 mL من 0.09 M HCl عند 25°C ؟

(أ) 7 (ب) 2.15 (ج) 12.75 (د) 11.85

٥٨ محلول له قيمة أس هيدروجينى = zero ؛ أى مما يلى يعبر عن هذا المحلول ؟



امتحانات الثانوية العامة

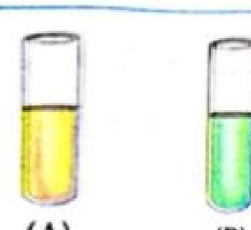
٥٩ عند تخفيف إلكتروليت ضعيف مع ثبوت درجة الحرارة؛ فإن .... (دور أول ٢٠٢١)

(أ) درجة التأين تقل ، وتركيز المحلول يزداد
(ب) درجة التأين تزداد ، وتركيز المحلول يزداد
(ج) درجة التأين تزداد، وتركيز المحلول يقل
(د) درجة التأين تقل ، وتركيز المحلول يقل



٦٠ فى الشكل المقابل : أى مما يأتى يُعبر عن التغير الحادث فى قيمة درجة التأين (∝) بعد إضافة كمية متساوية من الماء لكل أنبوبة ؟ (تجريبي مايو ٢٠٢١)

الاختيارات	أنبوبة (A)	أنبوبة (B)
(أ)	تزداد	لا تتأثر
(ب)	لا تتأثر	تقل
(ج)	تقل	تزداد
(د)	تزداد	تقل



(A) محلول مائي لحمض ضعيف

(B) محلول مائي لحمض قوي

٦١ المحلول المائى من حمض الكبريتوز يحتوى على .... (دور أول ٢٠٢٢)

(أ) $H_2SO_3 , H_3O^+ , SO_3^{2-} , HSO_3^- , OH^-$
(ب) H_2SO_3 , H_3O^+ , OH^-
(ج) H_3O^+ , HSO_3^- , OH^-
(د) $H_2SO_3 , H_3O^+ , SO_3 , HSO_3^- , OH^-$

ثانيا أسئلة المقال



أذيب $0.56\ g$ من حمض البنزويك (C_6H_5COOH) في كمية من الماء للحصول على محلول حجمه $1\ L$

إذا علمت أن ($Ka = 6.4 \times 10^{-5}$) احسب : $[C = 12 , H = 1 , O = 16]$

(١) $[C_6H_5COOH]$ (٢) $[H_3O^+]$ (٣) $[OH^-]$

(٤) pH (٥) تركيز $C_6H_5CO_2^-$





حمض ضعيف تركيزة يساوي $0.01\ M$ وثابت تأينة 1.8×10^{-5} ، استنتج تركيز أيون الهيدروكسيد.



الحاصل الأيونى للماء النقى 2.92×10^{-14} عند درجة حرارة $40°C$ ، احسب :

(١) $[OH^-]$ ، $[H^+]$ عند $40\ °C$ (٢) pH للماء النقى عند $40\ °C$

(٣) إذا علمت أن تركيز OH^- فى محلول قاعدي $0.1\ M$ عند $40\ °C$ ما قيمة pH لهذا المحلول ؟



حمض ضعيف تركيزه $0.01\ M$ وقيمة pOH له تساوى 10.4

احسب قيمة ثابت تأين الحمض.



إذا كانت قيمة pH لحمض ضعيف تساوى 2.15 فإذا علمت أن ثابت التأين يساوى 5.1×10^{-4}

فتكون نسبة التأين تساوى.



قاعدة ضعيفة نسبة تأينها 0.03% وتركيزها $0.02\ M$

استنتج قيمة $[OH^-]$.



أضيف $100\ ml$ من محلول الصودا الكاوية $0.1\ M$ إلى $25ml$ من حمض الكبريتيك $0.1\ M$ ، احسب قيمة الرقم الهيدروجينى للخليط.



رتب المحاليل الآتية تصاعديًا حسب قيمة pH علما بأنها متساوية فى التركيز.

HCl ، NH_4OH ، CH_3COOH ، $NaOH$



احسب الرقم الهيدروجينى للمحلول الناتج من خلط $300\ ml$ من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $0.1\ M$ إلى $200\ ml$ من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $0.2\ M$.

إذا كان عدد المولات المفككة من حمض أحادى البروتون تساوى $2.02 \times 10^{-3}\ mol$ وأن ثابت تأين الحمض يساوى 5.1×10^{-4} وتركيز المحلول يساوى $0.2\ M$ ، احسب حجم المحلول.



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

التميؤ

1 عند ذوبان ملح أسيتات الصوديوم فى الماء؛ فإن ....

(أ) أيون الأسيتات فقط يؤثر على اتزان الماء
(ب) أيونات الأسيتات والصوديوم تؤثر على اتزان الماء
(جـ) أيون الصوديوم فقط يؤثر على اتزان الماء
(د) اتزان الماء لا يتأثر نهائيًا

2 جميع العبارات التالية صحيحة عند ذوبان ملح نيتريت الصوديوم فى الماء عند $25^\circ C$ ماعدا ....

(أ) يؤثر أيون النيتريت فقط على الاتزان
(ب) يحدث تميؤ لكل من الكاتيون والأنيون
(جـ) يصبح المحلول غنى بأنيونات الهيدروكسيد
(د) تصبح قيمة pH للمحلول أكبر من 7

3 المحلول المائى لكلوريد الأمونيوم حمضى التأثير على عباد الشمس؛ ويرجع ذلك إلى تفاعل ....

(أ) أيونات الكلوريد مع الماء؛ مما يجعل $[H_3O^+] < [OH^-]$
(ب) أيونات الأمونيوم مع الماء؛ مما يجعل $[H_3O^+] < [OH^-]$
(جـ) أيونات الأمونيوم مع الماء؛ مما يجعل $[H_3O^+] > [OH^-]$
(د) أيونات الكلوريد مع الماء؛ مما يجعل $[H_3O^+] > [OH^-]$

4 عند ذوبان ملح نترات البوتاسيوم فى الماء ....

(أ) يتأين ولا يتكون حمض النيتريك أو هيدروكسيد البوتاسيوم
(ب) يتأين ويتكون حمض النيتريك وهيدروكسيد البوتاسيوم
(جـ) يتفكك ويتكون حمض النيتريك وهيدروكسيد البوتاسيوم
(د) يتفكك ولا يتكون حمض النيتريك أو هيدروكسيد البوتاسيوم

5 تركيز أيونات الهيدروجين لمحلول ملح تساوى 3×10^{-9} M ؛ لذا نجد الملح يتكون من ....

(أ) شق حمضى قوى وشق قاعدى ضعيف
(ب) شق حمضى ضعيف وشق قاعدى قوى
(جـ) كلا الشقين الحمضى والقاعدى قوى
(د) كلا الشقين الحمضى والقاعدى ضعيف $K_a = K_b$

6 إذا كان تركيز أيون الهيدروكسيد فى محلول أحد الأملاح يساوى 10^{-4} M ؛ فإن الملح قد يكون ....

(أ) NH_4Cl
(ب) $NaNO_3$
(جـ) KNO_2
(د) NH_4NO_2



أي مما يلي يمكن أن تكون قيمة pH لمحلول أسيتات الصوديوم تركيزه 0.01 M عند 25°C ؟

(أ) 4.78 (ب) 8.37 (ج) 5.05 (د) 12

أمامك 3 أملاح X ، Y ، Z :

X : عند ذوبانه في الماء تتكون جزيئات قلوي.
Y : عند ذوبانه في الماء تتكون جزيئات حمض.
Z : عند ذوبانه في الماء تتكون كل من جزيئات الحمض وجزيئات القاعدة.

أي مما يلي صحيح ؟

	X	Y	Z
(أ)	كلوريد باريوم	كلوريد ألومنيوم	كلوريد حديد II
(ب)	كلوريد أمونيوم	كربونات بوتاسيوم	كربونات أمونيوم
(ج)	كربونات صوديوم	كبريتات أمونيوم	كبريتات أمونيوم
(د)	نترات بوتاسيوم	كبريتات حديد II	كلوريد صوديوم

يحدث سحب مستمر لأيونات الهيدروكسيد في المحلول المائي عند تميؤ A ، ويحدث سحب مستمر لأيونات الهيدروجين في المحلول المائي عند تميؤ B ، أي مما يلي صحيح ؟

	A	B
(أ)	$FeCl_3$	Na_2CO_3
(ب)	Na_2CO_3	$FeCl_3$
(ج)	Na_2SO_3	KCN
(د)	NH_4Cl	$AlCl_3$

المحلول المائي لفورمات البوتاسيوم يحتوي على ....

(أ) H_2O ، OH^-، H^+ ، K^+، HCOOH ، $HCOO^-$
(ب) H_2O، OH^- ، H^+ ، K^+، $HCOO^-$
(ج) H_2O، OH^- ، K^+، HCOOH
(د) H_2O، KOH ، HCOOH

المحلول المائي لأكسالات الأمونيوم يحتوي على ....

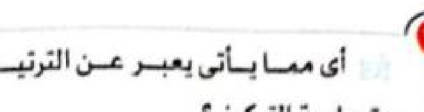
(أ) $H(COO)_2^-$ ، $(COO)_2^{-2}$، NH_4^+، H_3O^+ ، OH^- ، H_2O
(ب) $(COOH)_2$ ، $(COO)_2^{2-}$ ، NH_4OH، H_3O^+، OH^- ، H_2O
(ج) $(COOH)_2$ ، $H(COO)_2^-$ ، NH_4^+، H_3O^+ ، OH^- ، H_2O
(د) $(COOH)_2$، $H(COO)_2^-$ ، $(COO)_2^{2-}$ ، NH_4^+، NH_4OH، H_3O^+ ، OH^- ، H_2O

أي من الأملاح التالية عند تميؤها لا تتكون جزيئات حمض ....

(أ) NH_4NO_2 (ب) NaCl
(ج) $KHCO_3$ (د) $Fe(NO_2)_3$

إذا علمت أن عدة محاليل متساوية فى التركيز ترتيبها حسب قيمة pOH هى

$W > X > Y > Z$ ، أى مما يلى يعد صحيحًا لهذه المحاليل ؟



Ⓐ $X(Na_2CO_3)$ ، $W(NaOH)$ Ⓑ $X(H_2SO_4)$ ، $W(HCl)$

Ⓒ $Z(NaOH)$ ، $Y(Na_2CO_3)$ Ⓓ $Z(HCl)$ ، $Y(NH_4Cl)$

أى مما يأتى يعبر عن الترتيب التصاعدى الصحيح لقيم الأس الهيدروجينى لمحاليل المواد الآتية متساوية التركيز ؟

$$(NH_4)_2CO_3 \text{ ، } NH_4Cl \text{ ، } NaOH$$

Ⓐ $NaOH > NH_4Cl > (NH_4)_2CO_3$ Ⓑ $NaOH > (NH_4)_2CO_3 > NH_4Cl$

Ⓒ $(NH_4)_2CO_3 > NaOH > NH_4Cl$ Ⓓ $NH_4Cl > (NH_4)_2CO_3 > NaOH$

حاصل الإذابة



أى مما يأتى يعبر عن حاصل الإذابة لملح فوسفات الكالسيوم ؟

Ⓐ $K_{sp} = [Ca^{2+}][PO_4^{3-}]$ Ⓑ $K_{sp} = [Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$

Ⓒ $K_{sp} = [Ca^{2+}][2PO_4^{3-}]$ Ⓓ $K_{sp} = [3Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$



درجة ذوبان هيدروكسيد التيتانيوم فى أعلى حالات تأكسده تحسب من العلاقة التالية :

حيث K_{SP} حاصل الإذابة و X درجة الذوبان ....

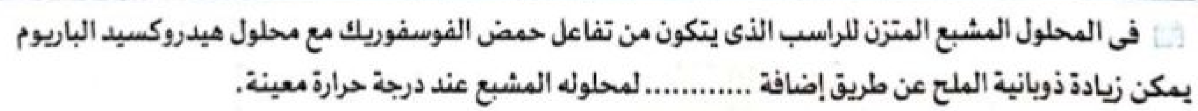
Ⓐ $X = \sqrt{K_{sp}}$ Ⓑ $X = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$ Ⓒ $X = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}}$ Ⓓ $X = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{256}}$

من الاتزان الآتى :

$$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{+2}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

فإن الاتزان يسير فى الاتجاه الطردى عند إضافة كل مما يلى ماعدا ....

Ⓐ Na_2SO_4 Ⓑ $AgNO_3$ Ⓒ Na_2S Ⓓ KCl



فى المحلول المشبع المتزن للراسب الذى يتكون من تفاعل حمض الفوسفوريك مع محلول هيدروكسيد الباريوم يمكن زيادة ذوبانية الملح عن طريق إضافة .... لمحلوله المشبع عند درجة حرارة معينة.

Ⓐ حمض الهيدروكلوريك المخفف Ⓑ محلول كلوريد الباريوم

Ⓒ محلول فوسفات الصوديوم Ⓓ محلول نترات الباريوم



درجة الذوبانية تساوى نصف تركيز الكاتيونات فى محلول يحتوى على ملح شحيح الذوبان من ....

Ⓐ كربونات الباريوم Ⓑ كربونات الفضة Ⓒ فوسفات الفضة Ⓓ كربونات البوتاسيوم



29
لديك محلولان أحدهما يحتوى على قطرات من دليل عباد الشمس والأخر يحتوى على قطرات من دليل بروموثيمول الأزرق وكلاهما أزرق اللون للتمييز بينهما، يجب إضافة ....

(أ) NaCl (ب) AgCl (ج) $Fe(OH)_2$ (د) NH_4Cl

30
الشكل المقابل يوضح إضافة الملح .... لعينة ماء مقطر.

pH
الزمن

(أ) K_2CO_3
(ب) NH_4Cl
(ج) KNO_3
(د) NaOH

31
أي الاختيارات الآتية يمكن اضافتها إلى أحد المحاليل لتتغير قيمة pH كما هي موضحة بالرسم البيانى المقابل ؟

pH
الزمن

(أ) ماء مقطر
(ب) هيدروكسيد الأمونيوم
(ج) حمض الهيدروكلوريك
(د) هيدروكسيد البوتاسيوم

32
عند إجراء عملية معايرة بين حمض الأسيتيك وهيدروكسيد الصوديوم، وعند انتهاء عملية المعايرة أى الأنيونات يكون موجود بالمحلول عند انتهاء المعايرة ؟

(أ) OH^- فقط (ب) CH_3COO^- فقط (ج) CH_3COO^- ، OH^- (د) CH_3COO^- ، H^+

33
أى من محنيات المعايرة التالية يعبر عن معايرة حمض الهيدروكلوريك بواسطة هيدروكسيد الصوديوم ؟

(أ)
pH
7
الحجم المضاف من NaOH (ml)

(ب)
pH
7
الحجم المضاف من NaOH (ml)

(ج)
pH
7
الحجم المضاف من NaOH (ml)

(د)
pH
7
الحجم المضاف من NaOH (ml)

22 إذا رمزنا لدليل الفينولفثالين بـ HPh فيمكن التعبير عن معادلة تأينه بالمعادلة التالية :

$$HPh \rightleftharpoons H^+ + Ph^-$$

عديم اللون — أحمر وردي

يتغير لون الدليل إلى اللون الأحمر الوردى عند إضافة محلول ....

(أ) حمض الهيدروكلوريك
(ب) كلوريد الأمونيوم
(جـ) هيدروكسيد الأمونيوم
(د) أسيتات الأمونيوم

23 ما تأثير إضافة قطرات من محلول قيمة الأس الهيدروجينى له تساوى 1.2 إلى النظام المتزن التالى ؟

$$H_2S_{(aq)} \rightleftharpoons 2H^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$$

(أ) ينشط فى الاتجاه العكسى
(ب) ينشط فى الاتجاه الطردى
(جـ) تتغير قيمة ثابت الاتزان
(د) لا تأثير للإضافة

24 X ، Y محلولا ملحين أُضيف كل منهما إلى دليل مختلف (فى حدود ما درست) أعطى (X) لون أصفر مع الدليل (1) أعطى (Y) لون أصفر مع الدليل (2)، أى مما يلى يعد صحيحًا ؟

(أ) (X) هيدروكسيد الصوديوم ، (1) الميثيل البرتقالى
(ب) (X) سيانيد البوتاسيوم ، (1) الميثيل البرتقالى
(جـ) (Y) كلوريد الأمونيوم ، (2) فينول فيثالين
(د) (Y) أسيتات الأمونيوم ، (2) أزرق بروموثيمول

25 لديك محلولان أحدهما به نقطتين أو ثلاثة من الميثيل البرتقالى والآخر به نقطتين أو ثلاثة من صبغة عباد الشمس وكلاهما لونه أحمر، أى مما يلى يمكن أن يميز بينهما ؟

(أ) NH_4Cl أو Na_2CO_3
(ب) KCN أو $NaOH$
(جـ) $NaCl$ أو KNO_3
(د) HCl أو CH_3COONH_4

26 محلول ملح قيمة pOH له تساوى 3 ؛ فإنه قد يكون ....

(أ) CH_3COOH
(ب) NH_4Cl
(جـ) NH_4OH
(د) Na_2CO_3

27 عند ذوبان الملح BX فى الماء ثم إضافة قطرات من الميثيل البرتقالى تلون المحلول باللون الأحمر، أى مما يلى يعد صحيحًا ؟

(أ) HX حمض ضعيف ، BOH قاعدة قوية
(ب) H_2X حمض قوى ، BOH قاعدة ضعيفة
(جـ) H_2X حمض قوى ، $B(OH)_2$ قاعدة قوية
(د) HX حمض قوى ، BOH قاعدة ضعيفة

28 محلول ملح تركيزه 1 M عند إضافة قطرتين أو ثلاثة من أزرق بروموثيمول تلون المحلول باللون الأزرق، أى مما يلى يمكن أن يكون تركيز الهيدرونيوم فى المحلول ؟

(أ) 7.5×10^{-9} M
(ب) 1.3×10^{-2} M
(جـ) 1×10^{-7} M
(د) 1×10^{-14} M



(١٣) إذا كانت قيمة pOH = 7 عند 25°C فى محلول؛ فيكون الاختيار الصحيح المعبر عن هذا المحلول ....

(أ) KNO_3 فقط
(ب) CH_3COONH_4 فقط
(جـ) CH_3COONa أو NH_4Cl
(د) CH_3COONH_4 أو KNO_3

(١٤) جميع محاليل الاملاح التالية لها نفس التأثير على عباد الشمس ماعدا ....

علمًا بأن ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ لحمض الأسيتيك ، $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ لهيدروكسيد الأمونيوم ، $K_a = 4.43 \times 10^{-4}$ لحمض النيتروز عند 25°C).

(أ) $NaCl$
(ب) NH_4NO_2
(جـ) CH_3COONH_4
(د) Na_2SO_4

(١٥) أى مما يلى يكون تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون فى المحلول المشبع ؟

(أ) KCl (1 M)
(ب) $NaCN$ (1 M)
(جـ) NH_4NO_3 (1 M)
(د) $NaClO_4$ (1 M)

(١٦) يتميز المحلول المائى لكلوريد الأمونيوم عن المحلول المائى لأسيتات الأمونيوم المساوى له فى التركيز والحجم بأن ....

(أ) قيمة pOH فى محلول أسيتات الأمونيوم أكبر
(ب) قيمة pH لمحلول لكلوريد الأمونيوم أكبر
(جـ) قيمة $[H_3O^+]$ فى محلول أسيتات الأمونيوم أقل
(د) قيمة $[OH^-]$ فى محلول أسيتات الأمونيوم أقل

(١٧) عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم إلى محلول نيترات الأمونيوم؛ فإن ....

(أ) $[H_3O^+]$ يزداد
(ب) $[OH^-]$ يزداد
(جـ) قيمة pOH تزداد
(د) قيمة pH تقل

(١٨) ماذا يحدث لقيمة pOH لمحلول النشادر عند إضافة أسيتات الأمونيوم إليه ؟

(أ) تزداد
(ب) لا تتغير
(جـ) تقل
(د) تساوى 7

(١٩) أى الأدلة الآتية لا يصلح للتمييز بين محلولى أسيتات الأمونيوم ونيتريت الأمونيوم ؟ علمًا بأن ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ لهيدروكسيد الأمونيوم ، $K_a = 4.43 \times 10^{-4}$ لحمض النيتروز، $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ لحمض الأسيتيك)

(أ) الميثيل البرتقالى
(ب) أزرق بروموثيمول
(جـ) عباد الشمس
(د) الفينولفيثالين

(٢٠) تأثير إضافة الميثيل البرتقالى إلى المحلول الناتج من التعادل بين حمض الخليك وهيدروكسيد البوتاسيوم مماثل لتأثير إضافة أزرق بروموثيمول إلى المحلول الناتج من التعادل بين ....

(أ) حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم
(ب) حمض النيتروز وهيدروكسيد البوتاسيوم
(جـ) حمض الفورميك وهيدروكسيد الأمونيوم
(د) حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الأمونيوم

(٢١) عند خلط حجوم متساوية وتركيزات متساوية من محلولى حمض الأسيتيك وهيدروكسيد الصوديوم ....

(أ) يتكون محلول متعادل لا يغير من لون الدليل
(ب) يتكون محلول حمضى ويحمر دليل الفينولفيثالين
(جـ) يتكون محلول قلوى ويصفر لون الأزرق بروموثيمول
(د) يتكون محلول قلوى ويصفر لون الميثيل برتقالى



41

من معادلة الاتزان الآتية للمحلول المشبع لبروميد الرصاص II شحيح الذوبان فى الماء :

$$PbBr_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)}$$

فإن الاتزان ينشط فى الاتجاه العكسى عند إضافة ....

(أ) Na_2SO_4 (ب) KCl (جـ) $AgNO_3$ (د) $Pb(NO_3)_2$

42

من النظام المتزن التالى :

$$AgBr_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$$

أى من هذه المحاليل لا يؤثر إضافتها على ذوبانية ملح بروميد الفضة في المحلول المشبع فى النظام السابق ؟

(أ) $NaBr$ (ب) HBr (جـ) $NaNO_3$ (د) $AgNO_3$

43

المعادلة التالية تعبر عن نظام فى حالة اتزان :

$$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

أى من التغيرات التالية تحدث عند إضافة كبريتات الماغنيسيوم لهذا النظام المتزن ؟

(أ) تقل سرعة التفاعل العكسى ويقل تركيز أيون الكلوريد

(ب) تزداد سرعة التفاعل العكسى ويزداد تركيز أيون الرصاص II

(جـ) تقل سرعة التفاعل الطردى ويقل تركيز أيون الرصاص II

(د) تزداد سرعة التفاعل الطردى ويزداد تركيز أيون الكلوريد

44

ملح X_3Y_2 شحيح الذوبان في الماء ، إذا علمت أن درجة اذابته تساوي 6.26×10^{-6} ، ما حاصل الإذابة لهذا الملح ؟

(أ) 6.92×10^{-25}

(ب) 9.61×10^{-27}

(جـ) 8.65×10^{-26}

(د) 1.04×10^{-24}

45

إذا كان حاصل الإذابة لملح كرومات الفضة Ag_2CrO_4 يساوى 9×10^{-12} فيكون

$[Ag^+]$ يساوى ....

(أ) $1.31 \times 10^{-4}M$ (ب) $2.62 \times 10^{-4}M$

(جـ) $3 \times 10^{-6}M$ (د) $6 \times 10^{-6}M$

46

ما قيمة حاصل الإذابة لمركب $Mn(OH)_2$ لمحلول مشبع منه قيمة الأس الهيدروجينى له تساوى 10 ؟

(أ) 1×10^{-12} (ب) 5×10^{-13}

(جـ) 1×10^{-30} (د) 1×10^{-31}

٤٧ أضيف الماء علي $0.1\ g$ من $AgCl$ حتى أصبح حجم المحلول لتر، فإذا كان حاصل الإذابة يساوي 1.233×10^{-10} (كتلة المول من كلوريد الفضة = $143.5\ g/mol$)

فإن الكتلة المترسبة في المحلول تساوي ....

أ $9.84 \times 10^{-2}\ g$ ب $4.52 \times 10^{-3}\ g$ جـ $1.34 \times 10^{-2}\ g$ د $6.24 \times 10^{-3}\ g$

٤٨ ما قيمة حاصل إذابة ملح فوسفات الكالسيوم إذا علمت أن درجة الإذابة تساوي $9.1 \times 10^{-5}\ M$ ؟

أ 6.74×10^{-19} ب 1×10^{-19} جـ 2.2×10^{-23} د 5×10^{-31}

٤٩ حاصل الإذابة لـ As_2S_3 يساوي 2.8×10^{-72} ، فإن تركيز أيون الكبريتيد في محلوله المشبع عند نفس درجة الحرارة يساوي ....

أ $1.9 \times 10^{-15}\ M$ ب $5.75 \times 10^{-15}\ M$ جـ $3.83 \times 10^{-15}\ M$ د $1.65 \times 10^{-36}\ M$

٥٠ $300\ ml$ من محلول $Cu(IO_4)_2$ المشبع يحتوى على $0.3\ g$ من المذاب ، أى مما يلى يكون حاصل الإذابة ؟

[Cu = 63.5 , I = 127 , O = 16]

أ 1.2×10^{-9} ب 2×10^{-5} جـ 1×10^{-5} د 4.5×10^{-8}

٥١ إذا علمت أن K_{sp} لمركب $M(OH)_X$ تساوي 27×10^{-12} ودرجة الإذابة في الماء تساوى 10^{-3} ، أى مما يلى يساوى قيمة X ؟

أ 1 ب 2 جـ 3 د 4

٥٢ إذا كانت قيمة حاصل الإذابة لمركب XY يساوى 1.8×10^{-10} ، أى مما يلى يمكن أن يكون تركيز X^+ عند إضافة كمية من محلول ZY إلى محلول مشبع من XY ؟

أ 1.34×10^{-5} ب 1.34×10^{-3} جـ $2.68 \times 10^{-6}\ M$ د $1.8 \times 10^{-4}\ M$

٥٣ إذا علمت أن درجة حاصل الإذابة ليوديد الفضة = 8.5×10^{-17}

أى مما يلى قد تكون درجة الذوبانية فى وجود $0.1\ M\ KI$ عند نفس درجة الحرارة ؟

أ $0.1\ M$ ب $9.2 \times 10^{-8}\ M$ جـ $9.2 \times 10^{-6}\ M$ د $8.5 \times 10^{-16}\ M$

٥٤ إذا علمت أن تركيز أيون الهيدروكسيد لمحلول مشبع من هيدروكسيد الماغنسيوم يساوى $3.63 \times 10^{-4}\ M$.

أى مما يلى يكون حاصل الإذابة لهيدروكسيد الماغنسيوم ؟

أ 1.3×10^{-7}

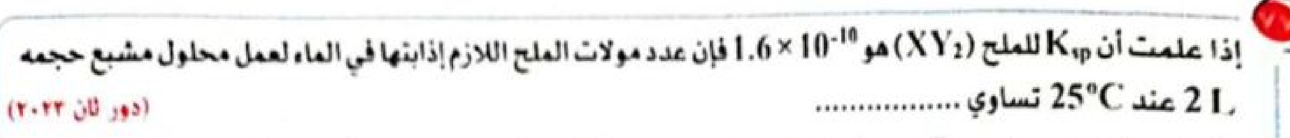
ب 2.4×10^{-11}

جـ 4.8×10^{-11}

د 6.6×10^{-8}







٧٧ إذا علمت أن K_{sp} للملح (XY_2) هو 1.6×10^{-10} فإن عدد مولات الملح اللازم إذابتها في الماء لعمل محلول مشبع حجمه 2 L عند 25°C تساوي .... (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) 5.2×10^{-5} mol (ب) 6.84×10^{-4} mol (ج) 2.5×10^{-5} mol (د) 3.42×10^{-4} mol

٧٨ قيمة pH لمحلول ملح أكبر من 7 ، فإن أنيون وكاتيون هذا الملح هما .... (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) الأنيون : CH_3COO^-، الكاتيون : NH^{4+}

(ب) الأنيون : SO_4^{-2}، الكاتيون : Na^+

(ج) الأنيون : Cl^-، الكاتيون : Al^{3+}

(د) الأنيون : CO_3^{2-}، الكاتيون : K^+

٧٩ فى الاتزان التالى:

$$PbBr_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)}$$

أى الاختيارات التالية يعبر عن المركبين الذين عند إضافتهما تقل ذوبانية $PbBr_2$ ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) $NaBr , Pb(NO_3)_2$ (ب) $NaNO_3 , Pb(NO_3)_2$

(ج) $NaBr , K_2SO_4$ (د) $Pb(NO_3)_2 , K_2SO_4$

٨٠ محلول حجمه 5 L من كبريتيد الخارصين ZnS شحيح الذوبان فى الماء، وحاصل الإذابة له عند 60°C يساوى 1×10^{-15}، وعند تبريده إلى 25°C أصبح حاصل الإذابة له يساوى 1×10^{-21} ، فإن كتلة كبريتيد الخارصين المترسبة تساوى .... علمًا بأن (ZnS = 97 g/mol) (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) 1.53×10^{-5} g (ب) 3.16×10^{-11} g (ج) 1.53×10^{-8} g (د) 3.16×10^{-8} g

ثانيًا أسئلة المقال

نيتريت البوتاسيوم من الأملاح القابلة للذوبان فى الماء

(١) اكتب معادلة تميؤ هذا الملح.

(٢) ماذا يحدث لقيمة pH لهذا المحلول عند إضافة كمية من الماء (تزداد - تقل - لا تتغير) ؟

(٣) ما لون المحلول بعد إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالى إليه ؟

إذا علمت أن K_{sp} لهيدروكسيد الألومنيوم 2.7×10^{-23} احسب قيمة pH للمحلول المشبع منه عند نفس درجة الحرارة.

إذا علمت أن حاصل الإذابة لفوسفات الباريوم يساوى 3.4×10^{-23} احسب :

(١) درجة الإذابة مقدرة بـ g / L

(٢) تركيز أيونات الباريوم فى المحلول المائى المشبع

[Ba = 137 , P = 31 , O = 16]



٦٩ إذا علمت أن درجة الذوبانية لكرومات الفضة (Ag_2CrO_4) تساوي 6.62×10^{-5} (دور أول ٢٠٢١)

فإن حاصل الإذابة له يساوي ....

Ⓐ 0.58×10^{-12} Ⓑ 1.16×10^{-12} Ⓒ 2.32×10^{-12} Ⓓ 3.48×10^{-12}

٧٠ إذا علمت أن حاصل الإذابة لهيدروكسيد الرصاص $Pb(OH)_2$ هو 2.5×10^{-6} فإن درجة الإذابة له تساوى .... (دور ثان ٢٠٢٢)

Ⓐ $0.27\,M$ Ⓑ $0.0135\,M$ Ⓒ $4.27 \times 10^{-3}\,M$ Ⓓ $8.54 \times 10^{-3}\,M$

٧١ إذا علمت أن حاصل الإذابة لملح كلوريد الفضة في محلول مشبع حجمه $0.1\,L$ عند درجة حرارة معينة يساوي 2.56×10^{-6}، فإن كتلة كلوريد الفضة الذائبة في المحلول تساوى .... [Ag=108, Cl=35.5] (دور ثان ٢٠٢١)

Ⓐ $0.023\,g$ Ⓑ $0.0115\,g$ Ⓒ $2.3 \times 10^{-6}\,g$ Ⓓ $1.15 \times 10^{-6}\,g$

٧٢ (A) ، (B) محلولا ملحين، عند إضافة محلول الميثيل البرتقالي إلى كل منهما على حدة فكانت النتائج كالتالى : (دور أول ٢٠٢٣)

يتغير لونه في محلول A إلى الأحمر — لا يتغير لونه في محلول B

أى الاختيارات الآتية صحيحًا بالنسبة لـ (B) ، (A) ؟

Ⓐ (A) : NH_4NO_3 ، (B) : Na_2S
Ⓑ (A) : K_2CO_3 ، (B) : $NaBr$
Ⓒ (A) : $(NH_4)_2SO_4$ ، (B) : KNO_3
Ⓓ (A) : Na_2SO_4 ، (B) : NH_4HCO_3

٧٣ في النظام المتزن التالي: $K_2CO_{3(s)} + 2H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons 2K^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_2CO_{3(aq)}$

عند إضافة قطرات من محلول $CaCl_2$ فإن النظام يسير فى الاتجاه........ (دور أول ٢٠٢٣)

Ⓐ الطردي وتقل ذوبانية K_2CO_3
Ⓑ الطردي ويزداد ذوبانية K_2CO_3
Ⓒ العكسي ويزداد ذوبانية K_2CO_3
Ⓓ العكسي ويقل ذوبانية K_2CO_3

٧٤ إذا علمت أن حاصل الإذابة لكبريتيد الخارصين $K_{SP} = 1 \times 10^{-21}$ والكتلة المولية له (97 g/mol) عند درجة حرارة 25 °C فإن كتلة كبريتيد الخارصين التي تذوب فى 100 g من الماء النقى هى ...... (دور أول ٢٠٢٣)

Ⓐ $6.034 \times 10^{-10}\,g$ Ⓑ $31.6 \times 10^{-21}\,g$ Ⓒ $2 \times 10^{-21}\,g$ Ⓓ $3.067 \times 10^{-10}\,g$

٧٥ أي من الأملاح التالية عند تميؤها لا تتكون جزيئات حمض ؟ (دور ثان ٢٠٢٣)

Ⓐ $NH_4NO_{3(s)}$ Ⓑ $CH_3COONa_{(s)}$ Ⓒ $KHCO_{3(s)}$ Ⓓ $KNO_{2(s)}$

٧٦ للتمييز بين محلولين كليهما أزرق اللون، أحدهما به دليل عباد الشمس والآخر به دليل أزرق بروموثيمول يمكن استخدام محلول .... (دور ثان ٢٠٢٣)

Ⓐ $NH_4C\ell$ Ⓑ NH_4NO_2 Ⓒ K_3BO_3 Ⓓ $NaC\ell$

٦١ عند إضافة قطرات من البروموثيمول الأزرق لمحلول أكسالات الصوديوم $Na_2C_2O_4$ فإن لون المحلول يكون .... (تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

أ) أزرق ب) أصفر ج) أخضر د) أحمر

٦٢ عند إضافة قطرات من حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى النظام المتزن لمحلول أسيتات الصوديوم، فإن ذلك يسبب ..... (تجريبي ٢٠٢٢)

أ) نقص تركيز كاتيونات الصوديوم ب) نقص تركيز حمض الأسيتيك
ج) زيادة تركيز كاتيونات الصوديوم د) زيادة تركيز أسيتات الصوديوم

٦٣ الترتيب الصحيح حسب قيمة pOH للمحاليل الآتية هو : (تجريبي ٢٠٢٢)

أ) $NaCl > CH_3COOK > NH_4NO_3$ ب) $NH_4NO_3 > NaCl > CH_3COOK$
ج) $CH_3COOK > NaCl > NH_4NO_3$ د) $NH_4NO_3 > CH_3COOK > NaCl$

٦٤ يتميز المحلول المائي لأسيتات البوتاسيوم عن المحلول المائي لأسيتات الأمونيوم المساوي له في التركيز والحجم بأن .... (تجريبي / مايو ٢٠٢١)

أ) قيمة $[OH^-]$ في محلول أسيتات البوتاسيوم أقل ب) قيمة pOH لمحلول أسيتات الأمونيوم أقل
ج) قيمة $[H_3O^+]$ في محلول أسيتات البوتاسيوم أقل د) قيمة pH في محلول أسيتات البوتاسيوم أقل

٦٥ عند إضافة HCl إلى النظام المتزن المعبر عنه بالمعادلة التالية : $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

فإن التغير الحادث هو....... (دور أول ٢٠٢٢)

أ) يزداد تركيز Ag^+ وتقل كمية $AgCl_{(s)}$ ب) تزداد قيمة KC
ج) تقل قيمة KC د) يقل تركيز Ag^+ وتزداد كمية $AgCl_{(s)}$

٦٦ المعادلة التالية تعبرعن نظام في حالة اتزان: $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

أي التغيرات الآتية تحدث عند إضافة قطرات من أسيتات الرصاص لهذا النظام؟ (تجريبي / مايو ٢٠٢١)

أ) تزداد سرعة التفاعل العكسي ويزداد تركيز أيون الفضة ب) تقل سرعة التفاعل العكسي ويقل تركيز أيون الفضة
ج) تزداد سرعة التفاعل الطردي ويقل تركيز أيون الكلوريد د) تقل سرعة التفاعل الطردي ويزداد تركيز أيون الكلوريد

٦٧ في المحلول المشبع المقابل : $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ (تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

كل مما يأتي يقلل من ذوبانية AgCl عند إضافته إليه، **ماعدا**...........

أ) $NH_4OH_{(aq)}$ ب) $AgNO_{3(aq)}$ ج) $NaCl_{(aq)}$ د) $HCl_{(aq)}$

٦٨ إذا كان حاصل الإذابة لملح XY_2 يساوي 1.6×10^{-10} ، فإن تركيز (Y^-) يساوي ..... (دور أول ٢٠٢٢)

أ) $3.41 \times 10^{-4} M$ ب) $6.82 \times 10^{-4} M$ ج) $2.36 \times 10^{-5} M$ د) $2.14 \times 10^{-5} M$

(٥٥) عند إضافة $0.1\ M$ من محلول يحتوى أيونات Pb^{2+} ، Ca^{2+} ، Ba^{+2} ، Ag^{+} إلى محلول كبريتات الصوديوم ، أى مما يلى يترسب أولاً باستخدام القيم المقابلة ؟

$K_{sp}(CaSO_4) = 10^{-6}$
$K_{sp}(BaSO_4) = 10^{-11}$
$K_{sp}(Ag_2SO_4) = 10^{-5}$
$K_{sp}(PbSO_4) = 1.6 \times 10^{-8}$

أ) Ag_2SO_4 ب) $BaSO_4$
ج) $PbSO_4$ د) $CaSO_4$

(٥٦) إذا علمت أن حاصل إذابة ملح بروميد الفضة في محلول حجمه $500\ ml$ عند درجة حرارة 25^oC يساوى 5×10^{-13} و عند درجة حرارة 50^oC يصبح 5.5×10^{-9} فإن مقدار الزيادة في كتلة الملح الذائبة في المحلول عند رفع درجة الحرارة من 25^oC إلى 50^oC يساوى .... $[Ag = 108 , Br = 80]$

أ) $6.65 \times 10^{-5}g$ ب) $6.9 \times 10^{-3}g$
ج) $7.07 \times 10^{-7}g$ د) $7.4 \times 10^{-5}g$

(٥٧) وضع $0.1\ mol$ من المواد PbS ، CuS ، HgS كلاً على حدة فى محلول مائى فأصبح حجم المحلول لتر ، فإذا كانت قيم Ksp عند درجة حرارة معينة كما فى الجدول :

المركب	HgS	CuS	PbS
Ksp	1×10^{-52}	1×10^{-38}	1×10^{-29}

فيكون الترتيب الصحيح لعدد المولات المترسبة هو ....

أ) $HgS > CuS > PbS$ ب) $PbS > CuS > HgS$
ج) $PbS > HgS > CuS$ د) $CuS > PbS > HgS$

(٥٨) حاصل الإذابة لـ $AgBrO_3$ ، Ag_2SO_4 هى على الترتيب 5.5×10^{-5} ، 2×10^{-5} ،
أى مما يلى يعد صحيحًا للتعبير عن درجة الإذابة لـ $AgBrO_3$ (S_1)؟ (حيث S_2 هي درجة الإذابة لـ Ag_2SO_4)

أ) $S_1 > S_2$ ب) $S_1 < S_2$ ج) $S_1 = S_2$ د) $S_2 \simeq S_1$

امتحانات الثانوية العامة

(٥٩) لديك محلولين أحدهما به صبغة عباد الشمس والآخر به صبغة الميثيل وكلاهما لونه أحمر، أي محاليل الأملاح الآتية يمكن أن يميز بينهما .... (تجريبى ٢٠٢٣)

أ) Na_2CO_3 ب) $CaCO_3$ ج) KNO_3 د) $(NH_4)_2SO_4$

(٦٠) عند إضافة صبغة عباد الشمس الزرقاء إلى محلول نترات البوتاسيوم، فإن لون الدليل يكون .... (دور أول ٢٠٢١)

أ) أزرق ب) أرجواني ج) أحمر د) أخضر



أضيف 0.01 mol من MgF_2 إلى لتر من الماء المقطر وتم التقليب إذا علمت أن حاصل الإذابة له = 4×10^{-9}

احسب عدد مولات MgF_2 المترسبة.

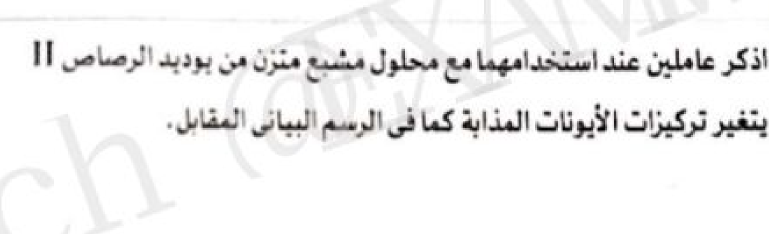


إذا علمت أن ذوبانية كبريتات الباريوم بعد إضافة 10 ml من H_2SO_4 تركيزه (1 M) إلى لتر من المحلول المائى المشبع منه = 1.6×10^{-8} M

استنتج ذوبانية كبريتات الباريوم فى المحلول المشبع قبل إضافة الحمض مقارنة بالذوبانية بعد إضافة الحمض.



يوضح الجدول التالى قيم حاصل الإذابة لبعض الهيدروكسيدات :



الملح	$Fe(OH)_2$	$Fe(OH)_3$
قيمة Ksp عند 25°C	1.8×10^{-15}	4.0×10^{-38}

أى المحلولين يترسب أولاً عند إضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول يحتوي علي Fe^{2+} ، Fe^{3+} لهما نفس التركيز ؟





اذكر عاملين عند استخدامهما مع محلول مشبع متزن من يوديد الرصاص II يتغير تركيزات الأيونات المذابة كما فى الرسم البيانى المقابل.



إذا علمت أن درجة ذوبان $Pb(OH)_2$ 2.06 جم / لتر وأن الكتلة المولية لهيدروكسيد الرصاص II = 241 جم / مول

احسب حاصل الإذابة.

إذا علمت أن حاصل الإذابة لفوسفات الكالسيوم 2.5×10^{-31} احسب تركيز أيون الكالسيوم فى المحلول المشبع منه.



إذا علمت أن ذوبانية فوسفات الفضة فى الماء 6.5×10^{-4} جم / 100 مل احسب حاصل الإذابة لفوسفات الفضة.

علمًا بأن الكتلة المولية لفوسفات الفضة 419 جم / مول

مركب قاعدي ثنائي الهيدروكسيد شحيح الذوبان في الماء.

فإذا كانت قيمة pH لهذا المركب تساوي 8 استنتج قيمة K_{sp} له.



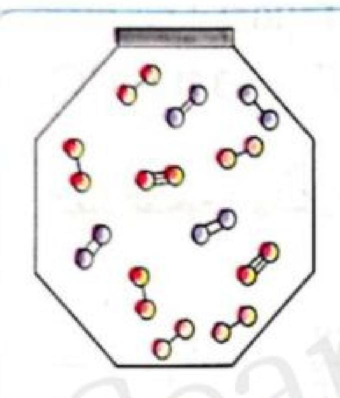
أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

1 أقل حجم يمكن استخدامه من الماء لإذابة 0.3 جرام من أوكسالات الماغنسيوم $Mg(COO)_2$ يساوي......................

إذا علمت أن حاصل الإذابة له يساوي 8.65×10^{-5} [Mg = 24 , C = 12 , O = 16]

(أ) 344 ml (ب) 288 ml (ج) 566 ml (د) 177 ml

2 يحتوى وعاء التفاعل المقابل على خليط من جزيئات الهيدروجين والأكسجين و النيتروجين:



حيث يشير اللون الأحمر إلى الجزيئات المنشطة، بينما يشير اللون الأزرق إلى الجزيئات غير المنشطة. ما الجزيئات المتبقية فى الإناء بعد انتهاء التفاعل ؟ (بفرض توافر الشروط اللازمة للتفاعلات)

(أ) الأمونيا وثانى أكسيد النيتروجين (ب) الأمونيا وأكسيد النيتريك
(ج) الأمونيا والأكسجين والهيدروجين (د) الأمونيا وبخار الماء

3 شريط من الماغنسيوم كتلته 100 g أضيف إلى حمض الهيدروكلوريك المخفف فكان معدل التفاعل الحادث 0.2mol/s ، فإن الكتلة المتبقية منه بعد مرور 15 sec تساوي .... (Mg=24)

(أ) 72g (ب) 30g (ج) 28g (د) 50g

4 ثابت التأين لحمض ضعيف أحادى البروتون تركيزه 0.02 M، ودرجة تأينه 0.25 يساوي ....

(أ) 1.25×10^{-4} (ب) 1.25×10^{-3} (ج) 0.5×10^{-3} (د) 5.0×10^{-3}

5 أي القواعد التالية تكون فيها النسبة بين تركيز الأيونات إلى تركيز الجزيئات في محلولها أقل من الواحد ؟

(أ) NaOH (ب) $Ca(OH)_2$ (ج) NH_4OH (د) KOH

6 يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على أزواج المحاليل الآتية كل على حدة ماعدا :

(أ) HNO_2 , HCN (ب) HNO_3 , KOH
(ج) $Ag_2S , (NH_4)_2CO_3$ (د) Ag_2CO_3 , H_2CO_3

٧ الجدول التالي يعبر عن إحدى خواص أربعة محاليل لأحماض أحادية البروتون (عند $25^\circ C$) رموزها الافتراضية HA، ترتيب هذه المحاليل حسب قوة الصفة الحامضية هو ....

المحلول	أحد خواصه
(1)	$[A^-] = 5 \times 10^{-11} M$
(2)	$[H_3O^+] = 0.2 M$
(3)	$pOH = 11.3$
(4)	$pH = 1.2$

(أ) (1)>(3)>(4)>(2)　　(ب) (4)>(3)>(2)>(1)

(ج) (5)>(3)>(1)>(2)　　(د) (2)>(3)>(1)>(4)

٨ أى مما يلى يُعد تفاعلًا انعكاسيًا ؟



(أ) $Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2NaI_{(aq)} = PbI_{2(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$

(ب) $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} = 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$ (في إناء مغلق)

(ج) $AgNO_{3(aq)} + HCl_{(aq)} = AgCl_{(s)} + HNO_{3(aq)}$

(د) $CaCO_{3(s)} = CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ (في إناء مغلق)



٩ إذا علمت أن $[IO_3^-] = 5.93 \times 10^{-3} M$، أى مما يلى يكون حاصل الإذابة لـ $Ce(IO_3)_3$ فى محلوله المشبع ؟

(أ) 3.71×10^{-9}　　(ب) 2.09×10^{-7}　　(ج) 4.12×10^{-10}　　(د) 1.98×10^{-3}





١٠ التعبير الصحيح الذى يُمكن استخدامه لحساب Kc للنظام المتزن التالى هو ....



$$BaCl_{2(s)} + 2H_2O_{(v)} \rightleftharpoons BaCl_2.2H_2O_{(s)}$$

(أ) $K_c = \frac{1}{2[H_2O]}$　　(ب) $K_c = \frac{[BaCl_2 . 2H_2O]}{[BaCl_2][H_2O]^2}$　　(ج) $K_c = \frac{[BaCl_2 . 2H_2O]}{[H_2O]^2}$　　(د) $K_c = \frac{1}{[H_2O]^2}$



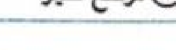
١١ فى النظام المتزن التالى :

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)} , K_b = 1.8 \times 10^{-5}$$

عند نفس درجة الحرارة، تم إضافة قطرات قليلة من هيدروكسيد الصوديوم إلى النظام المتزن السابق فإن قيمة K_b ....

(أ) تنخفض　　(ب) تظل ثابتة

(ج) ترتفع كثيرًا　　(د) ترتفع قليلًا





١٢ من الاتزان الآتى :

$$Ba^{2+}{}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} \rightleftharpoons BaSO_{4(s)}$$

فإنه لزيادة تفكك كبريتات الباريوم يجب إضافة قليل من محلول

(أ) Na_2CO_3 أو $Pb(NO_3)_2$　　(ب) $PbCl_2$ أو Na_2SO_4

(ج) $BaCl_2$ أو $NaNO_3$　　(د) $BaCl_2$ أو Na_2SO_4

١٣ أحد نواتج التفاعلات الآتية يمكن تحضيره بزيادة درجة الحرارة وزيادة الضغط :

ⓐ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 , \Delta H = -$
ⓑ $SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 , \Delta H = -$
ⓒ $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO , \Delta H = +$
ⓓ $N_2 + 2O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 , \Delta H = +$

١٤ باستخدام ما يلى لمحلول حمض HA تركيزه 1 M عند 25°C :

(I) $[A^-] > [H^+]$
(II) pH = zero
(III) $[H^+] = 1 M$
(IV) $[HA] = 1 M$

أى مما يلى صحيح ؟

ⓐ I ، II ، III الحمض قوي
ⓑ II ، III الحمض قوي
ⓒ I ، IV لحمض ضعيف
ⓓ I ، III لحمض ضعيف

١٥ لديك محلولان متساويان التركيز :

A : بروميد البوتاسيوم
B : كربونات الصوديوم

أى مما يلى صحيح ؟

ⓐ $[OH^-]$ فى B > $[OH^-]$ فى A
ⓑ $[H_3O^+]$ فى B = $[H_3O^+]$ فى A
ⓒ pH فى B > pH فى A
ⓓ pOH فى B > pOH فى A

١٦ فى التفاعل المتزن التالى :

$$heat + 2AB_{(g)} \rightleftharpoons A_{2(g)} + B_{2(g)} \quad K_c = 80$$

(إذا علمت أن $[A_2] = 2$ مول / لتر ، $[B_2] = 2$ مول / لتر) عند الاتزان

احسب تركيز AB عند خفض درجة الحرارة.

ⓐ 0.05 مول / لتر
ⓑ 0.2236 مول / لتر
ⓒ 0.3 مول / لتر
ⓓ 0.1 مول / لتر

١٧ أى مما يلى غير صحيح لقيمة الأس الهيدروجيني لحمض الهيدروكلوريك وتركيزه ؟

	التركيز	pH
ⓐ	10^{-4}M	4
ⓑ	10^{-3}M	3
ⓒ	10^{-6}M	6
ⓓ	10^{-10}M	10

١٨ عند إضافة حمض قوى إلى محلول قلوى ضعيف ....

ⓐ تقل درجة تفكك القلوى الضعيف
ⓑ يزداد ثابت تأين القلوى الضعيف
ⓒ تقل pH ويقل $[H_3O^+]$
ⓓ تزداد pOH ويزداد $[H_3O^+]$





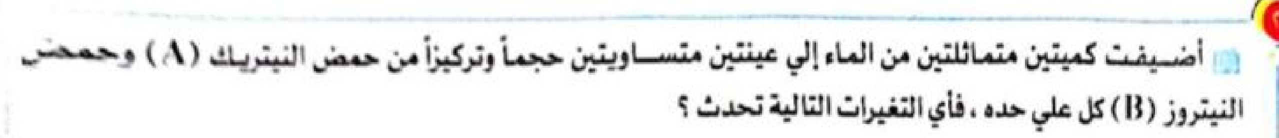
١٩ الترتيب الصحيح للمحاليل الآتية متساوية التركيز حسب قيمة pOH يكون :

(أ) $Na_2SO_3 > KBr > NH_4Cl > H_2SO_4$

(ب) $H_2SO_4 > KBr > NH_4Cl > Na_2SO_3$

(ج) $H_2SO_4 > NH_4Cl > KBr > Na_2SO_3$

(د) $NH_2SO_3 > NH_4Cl > KBr > H_2SO_4$



٢٠ أضيفت كميتين متماثلتين من الماء إلي عينتين متساويتين حجماً وتركيزاً من حمض النيتريك (A) وحمض النيتروز (B) كل علي حده ، فأي التغيرات التالية تحدث ؟

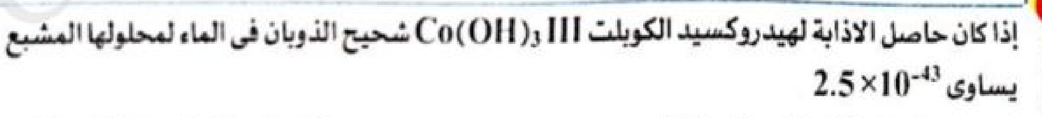
(أ) تزداد درجة التأين في العينة (A) فقط

(ب) يقل تركيز الحمض في العينة (A) فقط

(ج) يقل $[H_3O^+]$ في العينة (B) فقط

(د) يزداد التوصيل الكهربي في العينة (B) فقط

ثانيا أسئلة المقال



٢١ من التفاعل المتزن الآتي :

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$$

كانت كتل النيتروجين 5.6 g والأكسجين 6.4 g وأكسيد النيتريك 9 g، فإذا كان حجم الإناء 2 L

احسب قيمة Kc $(N_2 = 28 , O_2 = 32 , NO = 30)$

٢٢ إذا كان حاصل الاذابة لهيدروكسيد الكوبلت III $Co(OH)_3$ شحيح الذوبان فى الماء لمحلولها المشبع يساوى 2.5×10^{-43}

استنتج الكتلة الذائبة فى 500 mL $(Co(OH)_3 = 110 g/mol)$

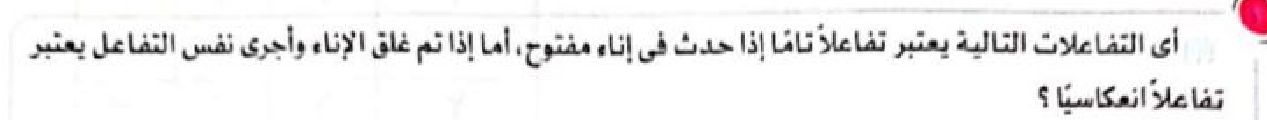







الامتحان الشامل الثاني
الاتزان الكيميائي

الأسئلة المشار إليها بالعلامة   مجاب عنها بالتفسير



أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

1 أى التفاعلات التالية يعتبر تفاعلاً تامًا إذا حدث فى إناء مفتوح، أما إذا تم غلق الإناء وأجرى نفس التفاعل يعتبر تفاعلاً انعكاسيًا ؟

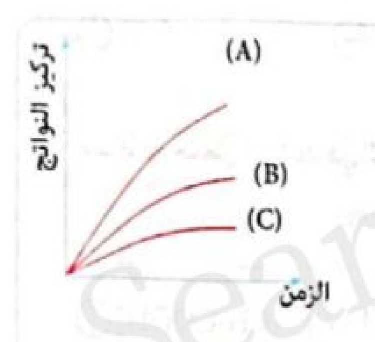
(أ) $Ca(HCO_3)_{2(aq)} = CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

(ب) $Na_3PO_{4(aq)} + 3AgNO_{3(aq)} = 3NaNO_{3(aq)} + Ag_3PO_{4(s)}$

(جـ) $HNO_{3(aq)} + KOH_{(aq)} = KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$

(د) $Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} = FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

2 من الشكل البيانى الآتى الذى يعبر عن تركيز النواتج لثلاث تجارب C ، B ، A بمرور الزمن : فإذا كان معدل التغير فى التركيز كما الجدول :



التفاعل	X	Y	Z
التركيز بعد 3 دقائق من بدء التجربة	0.15 M	0.315 M	0.21 M
التركيز بعد 4 دقائق من بدء التجربة	0.20 M	0.420 M	0.28 M

فيكون ....

(أ) A يمثل Y ، B يمثل Z ، C يمثل X

(ب) A يمثل X ، B يمثل Y ، C يمثل Z

(جـ) A يمثل Z ، B يمثل Y ، C يمثل X

(د) A يمثل X ، B يمثل Z ، C يمثل Y

3 جميع الحالات التالية تعبر عن اتزان كيميائي ماعدا..........

(أ) الإتزان الناشئ في محلول قلوي ضعيف

(ب) الإتزان الناشئ نتيجة تأين الماء النقي

(جـ) الإتزان الناشئ في إناء مغلق يحتوي علي غاز NO_2

(د) الإتزان الناشئ عند تسامي اليود الصلب في إناء مغلق

4 عند إضافة قطرات من محلول فوسفات الصوديوم إلى محلول مشبع من فوسفات الباريوم ....

(أ) يقل $[PO_4^{-3}]$ وتزداد $[Ba_3(PO_4)_2]$

(ب) يزداد $[PO_4^{-3}]$ وتزداد كتلة $Ba_3(PO_4)_2$

(جـ) يزداد $[Ba^{+2}]$ ويقل $[Ba_3(PO_4)_2]$

(د) يزداد $[Ba^{+2}]$ وتقل كتلة $Ba_3(PO_4)_2$



5 أى الأملاح التالية عند ذوبانها فى الماء يحدث تميؤ لأنيوناته ولا يحدث تميؤ لكاتيوناته ؟

(أ) كلوريد الباريوم (ب) نترات الرصاص II (جـ) نيتريت الصوديوم (د) فلوريد الأمونيوم

٦ يعبر الرسم البيانى المقابل عن التغير فى كتل المواد المتفاعلة والناتجة للتفاعل :

$$2Al_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2AlCl_{3(aq)}$$

عند تفاعل 2 مول من الألومنيوم مع 3 مول من الكلور،
فإن أى الاختيارات الآتية يعبر بشكل صحيح عن
التغير فى كتل المواد المتفاعلة والناتجة ؟ $[Al = 27, Cl = 35.5]$

الكتلة
Z
X
Y
10 20 30 40 50 60 الزمن (s)

	Al	Cl_2	$AlCl_3$
أ	X	Z	Y
ب	Y	X	Z
ج	Z	X	Y
د	X	Y	Z

٧ إذا كان الأس الهيدروجينى لمحلول حمض ضعيف أحادى البروتون يساوى 2.22 وكان تركيز الحمض 0.2 M ؛ فإن درجة تأين الحمض تساوى ....

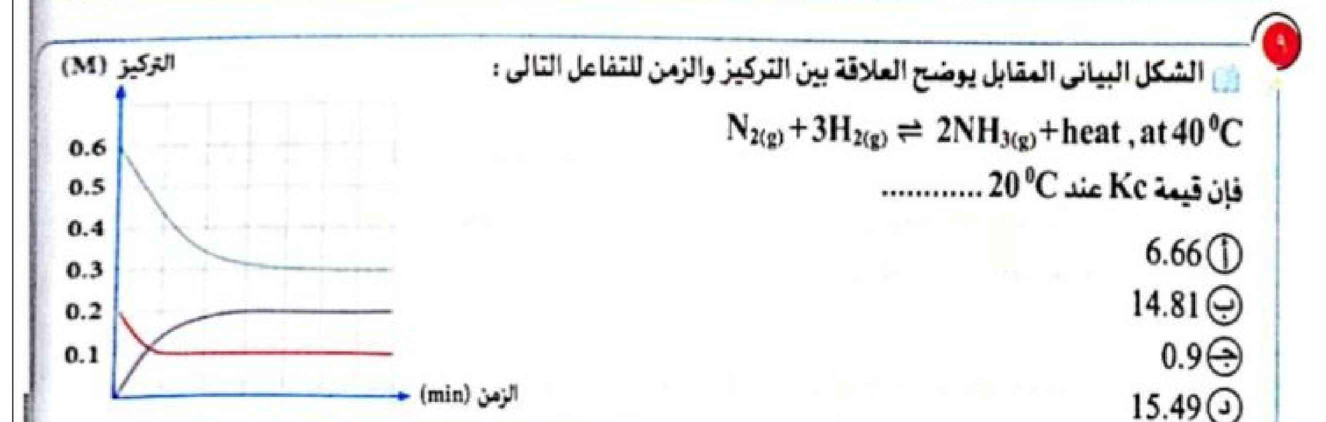
أ 0.03 ب 3 ج 0.333 د 33.19

٨ عند إذابة حمض الخليك في الماء حدث الاتزان التالي :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

فإن .... عند الإتزان.

أ $[H_3O^+] = [CH_3COOH]$
ب $[H_3O^+] < [CH_3COOH]$
ج $[H_3O^+] < [CH_3COO^-]$
د $[CH_3COO^-] = [CH_3COOH]$



٩ الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين التركيز والزمن للتفاعل التالى :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + heat, \text{ at } 40\,^0C$$

فإن قيمة Kc عند $20\,^0C$ ....

أ 6.66
ب 14.81
ج 0.9
د 15.49

١٠ إذا كان حاصل الإذابة لكبريتيد النحاس CuS II يساوى 6×10^{-37}
وكان حاصل ضرب تركيز أيوناته فى محلوله يساوى 3.2×10^{-35}، أى مما يلى صحيح ؟

أ يمكن إذابة المزيد من CuS ؛ لأن المحلول غير مشبع
ب يتكون راسب من CuS ؛ لأن المحلول فوق مشبع
ج يتكون راسب معلق من الكبريت
د يكون المحلول مشبع

١١ إذا علمت أن ثابت تأين حمض الفورميك يساوى 6.9×10^{-4} ؛ فإن عدد مولات الحمض اللازمة للحصول على محلول حجمه 250 mL وقيمة pH له تساوى 4 عند $25^{\circ}C$ تساوى ....

(أ) 7.25×10^{-6} mol (ب) 3.6×10^{-6} mol (ج) 1.45×10^{-5} mol (د) 1.45×10^{-5} mol

١٢ تم خلط 400 mL من حمض النيتريك 0.5 M مع 600 mL من نفس الحمض 1 M ، ثم إضافة 250 mL من الماء المقطر إلى المحلول الناتج من الخلط؛ فإن قيمة pH لهذا المحلول عند $25^{\circ}C$ تساوى ....

(أ) 1 (ب) 0.2 (ج) 2.5 (د) 3.5

١٣ يوضح الجدول التالى ذوبانية أنواع مختلفة من الأملاح فى الماء عند درجة حرارة معينة؛ فإن الترتيب الصحيح لها حسب ذوبانيتها ....

الملح	الذوبانية عند $25^{\circ}C$
X	10جم / 50 جم من الماء
Y	20 جم / 70 جم من الماء
Z	30 جم / 120 جم من الماء
W	40 جم / 80 جم من الماء

(أ) W > Y > Z > X
(ب) Y > W > X > Z
(ج) X > Y > Z > W
(د) Z > W > Y > X

١٤ محلول ملح مجهول أضيف إليه محلول نترات الفضة فتكون راسب أبيض يصير بنفسجيًا فى الضوء، وعندما أضيف إلى عينة أخرى منه محلول هيدروكسيد الصوديوم تكون راسب أبيض جلاتينى يذوب فى الزيادة من محلول هيدروكسيد الصوديوم.

فما اللون المتوقع ظهوره عند إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالى لهذا المحلول ؟

(أ) أحمر (ب) أصفر (ج) برتقالى (د) أزرق

١٥ المحاليل التالية متساوية التركيز؛ فإن الاختيار الذى يعبر عن الترتيب الصحيح لهذه المحاليل تبعًا لتركيز أيون الهيدرونيوم هو ....

(أ) $HF < H_2SO_4 < KCl < CH_3COONa$
(ب) $KCl < CH_3COONa < HF < H_2SO_4$
(ج) $HF < CH_3COONa < KCl < H_2SO_4$
(د) $CH_3COONa < KCl < HF < H_2SO_4$

١٦ عند إضافة حمض قوى إلى محلول قلوى ضعيف ....

(أ) تقل درجة تأين القلوى الضعيف
(ب) يزداد ثابت تأين القلوى الضعيف
(ج) تقل pH ويقل $[H_3O^+]$
(د) تزداد pOH ويزداد $[H_3O^+]$

١٧ أى التفاعلات الغازية الآتية يقل فيها تركيز النواتج بخفض درجة الحرارة وزيادة الضغط ؟

(أ) $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} \quad \Delta H = +57.2KJ$
(ب) $Cl_{(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2ICl_{(g)} \quad \Delta H = -35.6KJ$
(ج) $2SCl_{2(g)} \rightleftharpoons S_2Cl_{2(g)} + Cl_{2(g)} \quad \Delta H = +39.4KJ$
(د) $2SO_{2(g)} + O_2 \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} \quad \Delta H = -198KJ$



المحلول المائي لحمض النيتروز HNO_2 يحتوى على ....

(أ) $HNO_2 + H_3O^+ + NO_2^- + OH^-$
(ب) $H_3O^+ + NO_2^- + OH^-$
(ج) $HNO_2 + H_3O^+ + NO_2^- + O^{-2}$
(د) $HNO_2 + NO_2^- + OH^-$

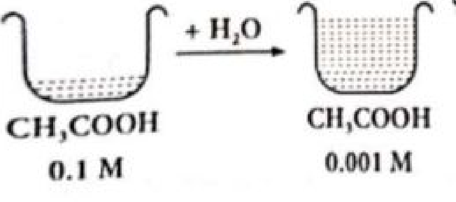




مادتان X ، Y عند إذابتهما فى المذيب A واختبار درجة التوصيل الكهربى لهما عن طريق دائرة كهربائية بها مصباح، لم يضيء المصباح فى أى منهما، ولكن عند إذابتهما فى المذيب B واختبارهما مرة أخرى أضاء المصباح فى حالة المادة Y فقط، أى مما يلى صحيح ؟

(أ) A : مذيب قطبي ، Y : جلوكوز ، X : حمض الهيدروكلوريك
(ب) B : مذيب قطبي ، Y : جلوكوز ، X : البنزين العطرى
(ج) A : مذيب غير قطبى ، Y : حمض الأسيتك ، X : حمض الهيدروكلوريك
(د) B : مذيب قطبى ، Y : حمض الهيدروكلوريك ، X : جلوكوز

أى مما يأتى يعبر بشكل صحيح عن العملية الموضحة فى الشكل المقابل ؟



(أ) تزداد قيمة Ka وتزداد قيمة α
(ب) تثبت قيمة Ka وتزداد قيمة α
(ج) تقل قيمة Ka وتقل قيمة α
(د) تزداد قيمة Ka وتثبت قيمة α

ثانيا أسئلة المقال



باستخدام العمليات التالية :

(I) إضافة 10 ml من محلول كلوريد الصوديوم إلى محلول حمض الهيدروكلوريك.

(II) إضافة 0.5 g من ملح كبريتات البوتاسيوم إلى محلول هيدروكسيد البوتاسيوم مع التقليب.

(III) إضافة 1 g من حمض الأسيتيك الثلجى إلى محلول ملح أسيتات الصوديوم.

استنتج ما يلى مع التفسير :

(١) أى العمليات السابقة لم تتغير فيها قيمة pH للمحلول الناتج عن المحلول الأصلى ؟

(٢) أى العمليات السابقة تقل فيها قيمة pH للمحلول الناتج عن المحلول الأصلى ؟



أضيف 1.2 g من MgF_2 فى ماء فاصبح حجم المحلول لتر، فإذا علمت أن حاصل الاذابة يساوى 6.4×10^{-9} ،
احسب النسبة المئوية للكتلة الذائبة فى المحلول.

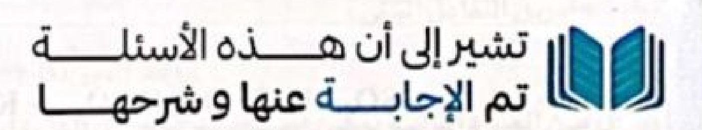
$(MgF_2 = 62\ g/mol)$



الكيمياء الكهربية

الدرس	المحتوى
الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل الخلايا الجلفانية وإنتاج الطاقة الكهربية
الدرس 2	من : الخلايا الجلفانية وإنتاج الطاقة الكهربية. إلى : ما قبل تآكل المعادن.
الدرس 3	من : تآكل المعادن. إلى : ما قبل الخلايا الإلكتروليتية.
الدرس 4	من : الخلايا الإلكتروليتية. إلى : ما قبل تطبيقات على التحليل الكهربي.
الدرس 5	من : الخلايا الإلكتروليتية. إلى : ما قبل تطبيقات على التحليل الكهربي.











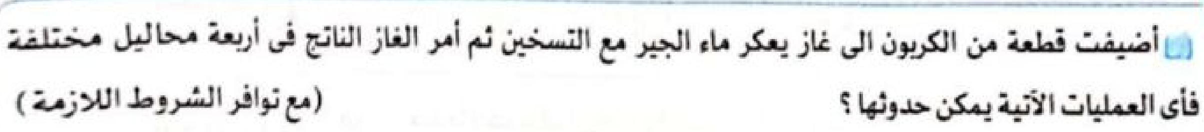


الدرس الأول

من: بداية الباب

إلى: الخلايا الجلفانية و إنتاج الطاقة الكهربية

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير



أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

تفاعلات الأكسدة والاختزال

١ أضيفت قطعة من الكربون الى غاز يعكر ماء الجير مع التسخين ثم أمر الغاز الناتج فى أربعة محاليل مختلفة (مع توافر الشروط اللازمة)

فأى العمليات الآتية يمكن حدوثها ؟

أ) $ACl \rightarrow ACl_2$ ب) $B_2O \rightarrow B_2O_3$

ج) $CSO_4 \rightarrow C_2(SO_4)_3$ د) $D_2(SO_4)_3 \rightarrow DSO_4$

٢ ادرس التفاعل التالى :

$$H_2SeO_{3(aq)} + 2HClO_{3(aq)} \rightarrow H_2SeO_{4(aq)} + Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

أى الاختيارات التالية صحيحة ؟

أ) يختزل السيلينيوم ويكتسب كل أيون خمسة إلكترونات ب) يتأكسد الكلور ويفقد كل أيون خمسة إلكترونات

ج) يختزل الكلور ويكتسب كل أيون إلكترونين د) يتأكسد السيلينيوم ويفقد كل أيون إلكترونين

٣ أى من المعادلات الآتية يمثل X خلالها عامل مختزل ؟

أ) $X_2 + 2Na \rightarrow 2NaX$ ب) $Na + XCl \rightarrow NaCl + \frac{1}{2}X_2$

ج) $X + AgNO_3 \rightarrow XNO_3 + Ag$ د) $Mg + X_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + X_2$



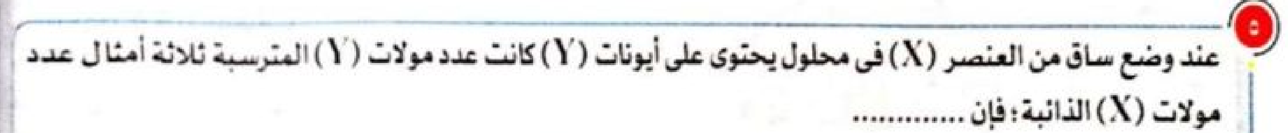
٤ فى التفاعل المقابل :

$$3SO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$$

فإن التغيرات الحادثة هى ....

أ) $3S^{4+} / 3S^{6+} , 2Cr^{6+} / 2Cr^{3+}$ ب) $4S^{4+} / 4S^{6+} , 2Cr^{6+} / 2Cr^{3+}$

ج) $3S^{6+} / 3S^{4+} , 2Cr^{3+} / 2Cr^{6+}$ د) $4S^{4+} / 4S^{6+} , 2Cr^{3+} / 2Cr^{6+}$



٥ عند وضع ساق من العنصر (X) فى محلول يحتوى على أيونات (Y) كانت عدد مولات (Y) المترسبة ثلاثة أمثال عدد مولات (X) الذائبة؛ فإن ....

أ) (X) ثلاثى التكافؤ / (Y) أحادى التكافؤ، يزداد تركيز أيونات (X) فى المحلول

ب) (X) ثلاثى التكافؤ / (Y) أحادى التكافؤ، يزداد تركيز أيونات (Y) فى المحلول

ج) (X) أحادى التكافؤ / (Y) ثلاثى التكافؤ، يزداد تركيز أيونات (X) فى المحلول

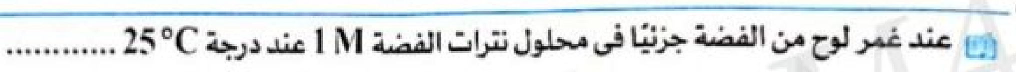
د) (X) أحادى التكافؤ / (Y) ثلاثى التكافؤ، يزداد تركيز أيونات (Y) فى المحلول

فكرة عمل الخلايا الجلفانية

٦  أى من العبارات التالية صحيحة عن العلاقة بين زمن تشغيل خلية دانيال و تركيز أنيونات الكبريتات فى إلكتروليت نصفى الخلية ؟

(أ) يقل تركيز أنيون الكبريتات فى إلكتروليت القطب السالب
(ب) يزداد تركيز أنيون الكبريتات فى إلكتروليت القطب الموجب
(ج) يقل تركيز أنيون الكبريتات فى إلكتروليت القطب الموجب
(د) لا يتأثر تركيز أنيون الكبريتات فى إلكتروليت القطب السالب

٧ فى محاولة لعمل خلية جلفانية لم يمر تيار كهربى نهائيًا، فما السبب المتوقع فى ذلك ؟



(أ) كتلة قطب الأنود صغيرة جدًا
(ب) نصفى خلية متماثلتين تمامًا
(ج) تركيز كاتيونات الكاثود صغيرة جدًا
(د) استخدام محلول إلكتروليت ضعيف فى القنطرة الملحية

٨  عند غمر لوح من الفضة جزئيًا فى محلول نترات الفضة 1 M عند درجة 25°C ....

(أ) تتأكسد ذرات الفضة وتختزل أيونات الفضة
(ب) تختزل أيونات الفضة فقط
(ج) تتأكسد ذرات الفضة فقط
(د) لا يحدث أى تفاعلات أكسدة واختزال

٩ عند تكوين خلية جلفانية من عنصرين X ، Y حيث :

X : أول فلز عرفه الإنسان.

Y : العنصر الذى يلي العنصر X فى نفس الدورة.

فأى مما يلى يمكن استخدامه كمحلول إلكتروليتى للقنطرة الملحية لهذه الخلية ؟

(أ) Na_2S
(ب) $Pb(NO_3)_2$
(ج) $NaNO_3$
(د) $Ba(NO_3)_2$

١٠  ادرس التفاعل التالى :

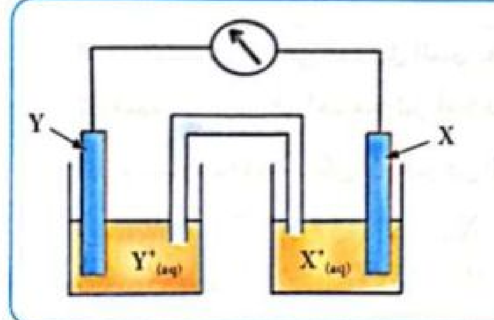


$$Ni_{(s)} + 2Hg^{+}_{(aq)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2Hg_{(l)}$$

أى من المواد التالية يمكن استخدامه كمحلول إلكتروليتى فى القنطرة الملحية للخلية الجلفانية الحادث بها التفاعل السابق ؟

(أ) كلوريد الصوديوم
(ب) كربونات البوتاسيوم
(ج) نترات البوتاسيوم
(د) الكحول الايثيلى

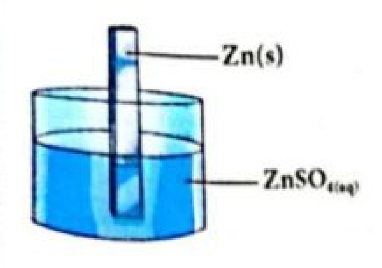
١١  من الشكل المقابل، أى الاختيارات الآتية صحيحة ؟



	نوع الخلية	كتلة قطب	تركيز محلول	تنتقل الإلكترونات
(أ)	جلفانية	X تزداد	X^+ يقل	من X إلى Y
(ب)	تحليلية	Y تزداد	Y^+ يزداد	من Y إلى X
(ج)	جلفانية	X تقل	X^+ يزداد	من X إلى Y
(د)	جلفانية	Y تزداد	Y^+ تزداد	من Y إلى X




١٢ الشكل المقابل يوضح نصف الخلية المنفرد لنصف خلية الخارصين القياسية ،



أى مما يلى غير صحيح ؟

(أ) يحدث اتزان بين ذرات القطب وأيوناته

(ب) يبقى تركيز الكاتيونات فى المحلول ثابتًا

(جـ) كتلة قطب الخارصين وعدد ذراته تظل ثابتة

(د) يسهل قياس فرق الجهد بين القطب وبين أيوناته

الرمز الاصطلاحى للخلايا الجلفانية وحساب emf للخلية



١٣ خلية جلفانية تتكون من عنصرين X ، Y ، إذا علمت أن أيونات العنصر X تنضب بانتهاء التفاعل ،

أى مما يأتى يعبر عن الرمز الاصطلاحى للخلية السابقة ؟

(أ) $X^{2+} / X // Y^{+} / Y$

(ب) $Y / Y^{+} // X^{2+} / X$

(جـ) $X^{2+} / X // 2Y^{+} / 2Y$

(د) $2Y / 2Y^{+} // X^{2+} / X$

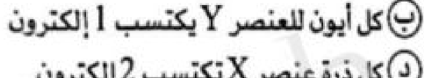


١٤ فى الخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز الاصطلاحى التالى : $X/X^{2+}//2Y^{+}/2Y^{\circ}$

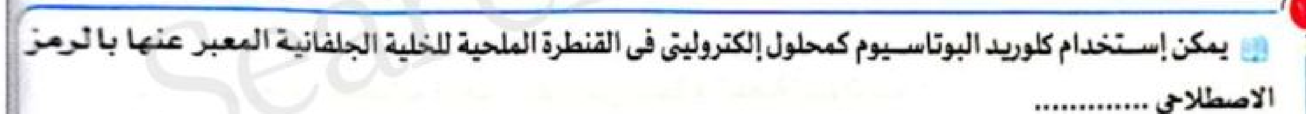
(أ) كل أيون للعنصر X يفقد 2 إلكترون

(ب) كل أيون للعنصر Y يكتسب 1 إلكترون

(جـ) كل ذرة Y تفقد 1 إلكترون



(د) كل ذرة عنصر X تكتسب 2 إلكترون



١٥ يمكن إستخدام كلوريد البوتاسيوم كمحلول إلكتروليتى فى القنطرة الملحية للخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز



الاصطلاحى ....

(أ) $Ni/Ni^{2+}//2Hg^{+}/2Hg$

(ب) $Pb/Pb^{2+}//Cu^{2+}/Cu$

(جـ) $Cu/Cu^{2+}//2Ag^{+}/2Ag$

(د) $Zn/Zn^{2+}//Cu^{2+}/Cu$



١٦ خلية جلفانية رمزها الاصطلاحى : $A/A^{3+}//B^{3+}/B$

ومنه يمكن استنتاج جميع ما يلى ماعدا ....

(أ) قد يكون الأنود Fe ، الكاثود Au

(ب) مقدار النقص فى كتلة A يساوى مقدار الزيادة فى كتلة B

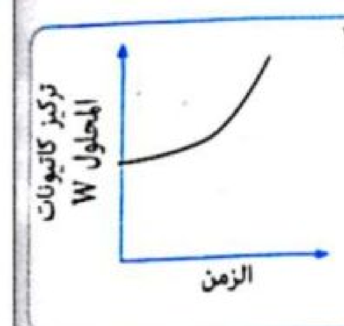
(جـ) $[A^{3+}]$ فى نصف خلية A يزداد بمرور الوقت



(د) كتلة القطب B تزداد بمرور الوقت



١٧ ادرس الشكل البيانى المقابل الذى يعبر عن خلية جلفانية تتكون من العنصرين W ، X كل منهما مغموس فى أحد محاليل أملاحه ،



أى الاختيارات الآتية يمكن أن يعبر عن الرمز الاصطلاحى لهذه الخلية الجلفانية ؟

(أ) $X_{(s)} / X^{2+}_{(aq)} // W^{2+}_{(aq)} / W_{(s)}$

(ب) $W^{2+}_{(aq)} / W_{(s)} // X^{2+}_{(aq)} / X_{(s)}$

(جـ) $W_{(s)} / W^{2+}_{(aq)} // X^{2+}_{(aq)} / X_{(s)}$

(د) $X_{(s)} / X^{2+}_{(aq)} // W_{(s)} / W^{2+}_{(aq)}$

١٨  فى خلية دانيال عند إضافة محلول كربونات الصوديوم إلى نصف خلية الكاثود فمن المتوقع أن ....

(أ) تزداد قيمة emf ويزداد زمن استمرار عمل الخلية
(ب) تقل قيمة emf ويزداد زمن استمرار عمل الخلية
(جـ) تقل قيمة emf ويقل زمن استمرار عمل الخلية
(د) تزداد قيمة emf ويقل زمن استمرار عمل الخلية

١٩  لديك ثلاثة عناصر فلزية A ، B ، C ولديك المعلومات التالية :

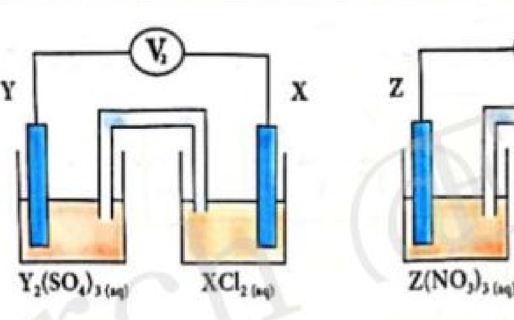
عند عمل خلية جلفانية بين A ، B تقل كتلة قطب A وجهد الخلية يساوى 0.482 V

عند عمل خلية جلفانية بين B ، C تنتقل الإلكترونات فى السلك الخارجى من قطب C إلى B وجهد الخلية يساوى 2.095 V

احسب emf للتفاعل التالى : $A + C^{2+} \rightarrow A^{2+} + C$

(أ) $+1.613\ V$
(ب) $-2.577\ V$
(جـ) $-1.613\ V$
(د) $+2.577\ V$

٢٠ فى الشكلين التاليين :



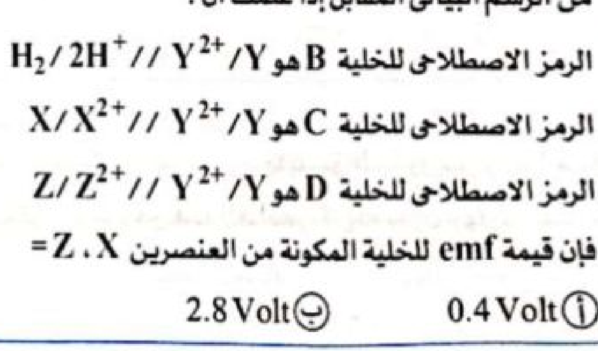
إذا علمت أن الرمز الاصطلاحى للخلية المكونة من الأقطاب Y ، Z هو $Z / Z^{3+} // Y^{3+} / Y$

وكتلة القطب X تزداد فى كلا الخليتين؛ فإن ....

(أ) قراءة V_1 أكبر من قراءة V_2
(ب) عدد مولات Z الذائبة أقل من عدد مولات Y الذائبة
(جـ) اتجاهى مؤشرى V_1 ، V_2 متعاكسين
(د) عدد مولات X المترسبة غير متساوٍ فى الخليتين

قطب الهيدروجين القياسى S.H.E

٢١ من الرسم البيانى المقابل إذا علمت أن :

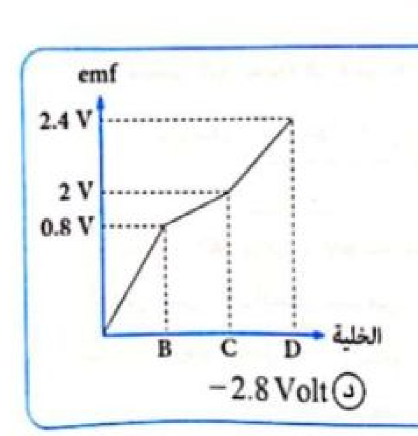


الرمز الاصطلاحى للخلية B هو $H_2 / 2H^+ // Y^{2+} / Y$

الرمز الاصطلاحى للخلية C هو $X / X^{2+} // Y^{2+} / Y$

الرمز الاصطلاحى للخلية D هو $Z / Z^{2+} // Y^{2+} / Y$

فإن قيمة emf للخلية المكونة من العنصرين X ، Z =



(أ) 0.4 Volt
(ب) 2.8 Volt
(جـ) −0.4 Volt
(د) −2.8 Volt



٢٢

أى مما يلى يصلح لقطب الهيدروجين القياسى بدلاً من حمض الهيدروكلوريك ؟

[H = 1 , Br = 80 , C = 12 , H = 1 , O = 16 , S = 32 , N = 14]

أ) 30 g من CH_3COOH مذاب فى محلول حجمه 500 ml

ب) 40.5 g من HBr مذاب فى محلول حجمه 500 ml

ج) 24.5 g من H_2SO_4 مذاب فى محلول حجمه 250 ml

د) 11.75 g من HNO_2 مذاب فى محلول حجمه 250 ml

٢٣

عند عمل خلية جلفانية من كاثود خلية دانيال وقطب الهيدروجين القياسى ؛ فإن قيمة pH فى قطب الهيدروجين القياسى .... بمرور الزمن والعامل المؤكسد فى الخلية هو ....

أ) تزداد / غاز الهيدروجين

ب) تقل / أيونات النحاس

ج) لا تتغير / أيونات الهيدروجين

د) تنعدم / ذرات النحاس

٢٤

أى التفاعلات الآتية التى تحدث فى خلية جلفانية يتساوى فيها جهد الخلية مع جهد أكسدة المصعد بمعلومية الآتى ؟

العنصر	Zn	Ag	H_2
جهد الاختزال	-0.76 v	+0.8 v	Zero

أ) $H_2 + Zn^{2+} \rightarrow 2H^+ + Zn$

ب) $H_2 + 2Ag^+ \rightarrow 2H^+ + Ag$

ج) $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$

د) $Ag + 2H^+ \rightarrow 2Ag^+ + H_2$

٢٥

يستخدم قطب الهيدروجين القياسى لتعيين جهود أقطاب العناصر الأخرى،

أى العناصر التالية يكون مع SHE خلية تصبح قيمة pOH فى قطب الهيدروجين القياسى أكبر ما يمكن،

علمًا بأن الجهود اختزال أيونات العناصر كالتالى ....

أ) Z = 0.34 V

ب) W = −0.76 V

ج) Y = −0.13 V

د) X = 0.8 V

سلسلة الجهود الكهربية

٢٦

عنصر البوتاسيوم فى صورته المتأكسدة عبارة عن ....

أ) ذرات يصعب أكسدتها

ب) أيونات يصعب اختزالها

ج) ذرات يسهل اختزالها

د) أيونات يسهل تأكسدها

٢٧

تم الاختيار العشوائى لأربعة عناصر من عناصر السلسلة الكهروكيميائية اثنين منها يسبق الهيدروجين واثنين منها يلى الهيدروجين ؛ فإن أقصى عدد من الخلايا الجلفانية التى يمكن تكوينها من هذه العناصر الأربعة يكون جهد تأكسد أنودها بإشارة موجبة يساوى ....

أ) 3

ب) 6

ج) 4

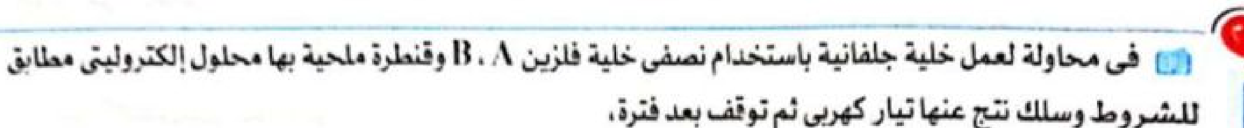
د) 5

٢٨ في الخلية الجلفانية التي قطباها قطب الهيدروجين القياسي والقطب (X) كانت قراءة الفولتميتر 0.8V ، واتجاه المؤشر منحرف ناحية القطب (X) وعند إضافة قطعة من العنصر (Y) إلى حمض الهيدروكلوريك تتصاعد فقاعات غازية بسرعة.

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية المكونة من العنصرين X ، Y علمًا بأن تكافؤ كل منهما أحادي ....

(أ) $Y/Y^+ // X^+/X$ (ب) $Y^+/Y // X/X^+$

(ج) $X^+/X // Y/Y^+$ (د) $X/X^+ // Y^+/Y$



٢٩ في محاولة لعمل خلية جلفانية باستخدام نصفي خلية فلزين A ، B وقنطرة ملحية بها محلول إلكتروليتي مطابق للشروط وسلك نتج عنها تيار كهربي ثم توقف بعد فترة،

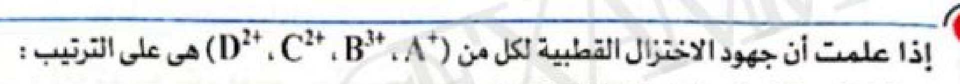
فما السبب المتوقع لتوقف مرور التيار ؟

(إذا علمت أن العنصر A لا يوجد في الطبيعة في الحالة العنصرية بعكس العنصر B)

(أ) لا يوجد فرق في الجهد بين القطبين A ، B (ب) ذوبان لوح B بالكامل

(ج) نضوب أيونات B بالكامل (د) تراكم أيونات A في نصف خليته

٣٠ إذا علمت أن جهود الاختزال القطبية لكل من (A^+ ، B^{3+} ، C^{2+} ، D^{2+}) هي على الترتيب :



(-2.71 ، -1.67 ، $+0.34$ ، -2.37) فولت؛

فإن العنصر الذي له أقل قدرة على فقد الإلكترونات أثناء التفاعل هو ....

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D

٣١ إذا علمت أن العنصر (A) يستخدم في استخلاص العنصر (B) من خاماته والعنصر (B) تصنع منه آنية لحفظ محلول يحتوي على أيونات العنصر (C)، ويمكن استخدام ملعقة مصنعة من العنصر (D) في تقليب محلول يحتوي على أيونات (A)؛ فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر تبعًا لنشاطها الكيميائي هو ....

(أ) $C<D<B<A$ (ب) $B<C<D<A$ (ج) $B<C<A<D$ (د) $A<D<B<C$

٣٢ عند عمل خلية جلفانية من نصف خلية العنصر Y وقطب الهيدروجين القياسي ازدادت pH في SHE ويمكن حفظ حمض الهيدروكلوريك المخفف في إناء مصنوع من العنصر X ، فإذا علمت أن عدد تأكسد Y ضعف عدد تأكسد X ؛ فإن الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة من العنصرين (X ، Y) هو ....

(أ) $Y/Y^{2+}//X^{2+}/X$ (ب) $Y/Y^{2+}//2X^+/2X$

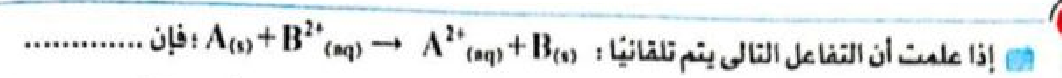
(ج) $2X/2X^{2+}//Y^{2+}/Y$ (د) $X/X^{2+}//Y^{2+}/Y$

٣٣ عند تكوين خلية جلفانية من عنصرين أحدهما متوسط النشاط الكيميائي (X) والآخر محدود النشاط (Y) واستخدم المحلول AB في القنطرة الملحية في الخلية؛ فإن كل العبارات التالية صحيحة ماعدا ....

(أ) تقل كتلة القطب X وتتجه A^+ نحو نصف خلية Y (ب) تزداد كتلة القطب Y وتتجه B^- نحو نصف الخلية X

(ج) تتحرك الإلكترونات من X إلى Y خلال القنطرة الملحية (د) X يمثل القطب السالب و Y يمثل القطب الموجب

٣٤



إذا علمت أن التفاعل التالى يتم تلقائيًا : $A_{(s)} + B^{2+}_{(aq)} \rightarrow A^{2+}_{(aq)} + B_{(s)}$ ؛ فإن ....

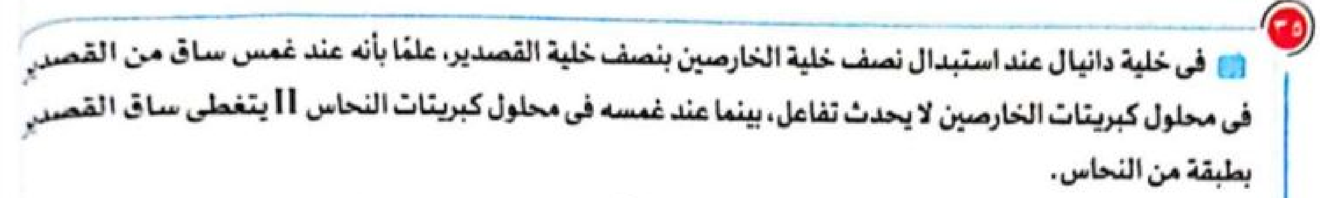
(أ) تنتقل الإلكترونات من A إلى A^{2+}

(ب) لا يمكن حفظ محلول يحتوى على أيونات B فى إناء من العنصر A

(ج) A^{2+} عامل مؤكسد أقوى من B^{2+}

(د) B عامل مختزل أقوى من A

٣٥



فى خلية دانيال عند استبدال نصف خلية الخارصين بنصف خلية القصدير، علمًا بأنه عند غمس ساق من القصدير فى محلول كبريتات الخارصين لا يحدث تفاعل، بينما عند غمسه فى محلول كبريتات النحاس II يتغطى ساق القصدير بطبقة من النحاس.

(أ) تقل emf ولا يتغير اتجاه التيار

(ب) تزداد emf ولا يتغير اتجاه التيار

(ج) تقل emf ويتغير اتجاه التيار

(د) تزداد emf ويتغير اتجاه التيار

٣٦

الجدول التالى يوضح نتائج غمس ساق من فلز فى محلول نترات فلز آخر :

الفلز	R	R	S	T	U
نترات الفلز	S	T	U	U	R
النتيجة	يحدث تفاعل	يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل	يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل

الخلية التى تعطى أكبر قوه دافعة كهربية يكون مؤشر الفولتميتر فيها متجه نحو القطب ....

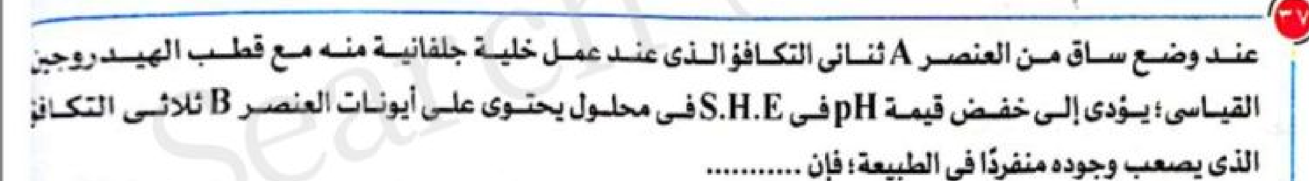
(أ) R

(ب) S

(ج) T

(د) U

٣٧



عند وضع ساق من العنصر A ثنائى التكافؤ الذى عند عمل خلية جلفانية منه مع قطب الهيدروجين القياسى؛ يؤدى إلى خفض قيمة pH فى S.H.E فى محلول يحتوى على أيونات العنصر B ثلاثى التكافؤ الذى يصعب وجوده منفردًا فى الطبيعة؛ فإن ....

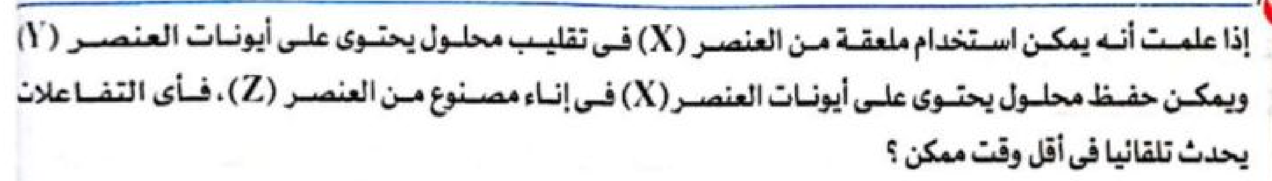
(أ) عدد مولات A الذائبة ثلثى عدد مولات B المترسبة

(ب) عدد مولات A الذائبة = 1.5 عدد مولات B المترسبة

(ج) يحدث تفاعل تلقائى سرعان ما يتوقف

(د) لا يحدث تفاعل لأن B أكثر نشاطًا من A

٣٨



إذا علمت أنه يمكن استخدام ملعقة من العنصر (X) فى تقليب محلول يحتوى على أيونات العنصر (Y) ويمكن حفظ محلول يحتوى على أيونات العنصر (X) فى إناء مصنوع من العنصر (Z)، فأى التفاعلات يحدث تلقائيا فى أقل وقت ممكن ؟

(أ) $Y_{(s)} + Z^{2+}_{(aq)} \rightarrow Y^{2+}_{(aq)} + Z_{(s)}$

(ب) $Y_{(s)} + X^{2+}_{(aq)} \rightarrow Y^{2+}_{(aq)} + X_{(s)}$

(ج) $Z_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \rightarrow Z^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$

(د) $Z_{(s)} + X^{2+}_{(aq)} \rightarrow Z^{2+}_{(aq)} + X_{(s)}$

٣٩



أربعة فلزات (W ، Z ، Y ، X) مرتبة حسب قوة أيوناتها كعوامل مؤكسدة كالآتى :

($Y^+ > X^+ > W^+ > Z^+$)، أى مما يأتى صحيح ؟

(أ) يمكن حفظ محلول W^+ فى اناء من الفلز X

(ب) يمكن استخدام ملعقة من الفلز Z فى تقليب محلول W^+

(ج) يذوب الفلز Y فى محلول يحتوى على أيونات Z^+

(د) يتغطى الفلز W بالفلز Z عند غمره فى محلول للأخير



ادرس الجدول التالى :

العنصر	A	B	C	D
جهد اختزال أيونات العنصر (V)	-0.76	-0.23	+1.42	+0.34

حدد العنصرين اللذين يستخدمان لعمل خلية جلفانية التى تعطى أكبر ق.د.ك ....

	أنود	كاثود	emf
أ	A	C	2.18V
ب	A	D	1.1V
ج	C	A	2.18V
د	C	B	1.65V



أمامك كأسين زجاجين (A) و (B) أجريت في كل منهما تجربة يتم فيها وضع ساق من فلز في محلول يحتوي على أيونات فلز آخر وكانت النتائج كالتالي :

في الكأس الزجاجي (A) : يبهت اللون الأخضر للمحلول تدريجيًا في الكأس الزجاجي (B) : لم تتأثر درجة لون المحلول

فإن أكبر قيمة emf لخلية جلفانية مكونة من عنصرين منهما تتحقق عندما يكون قطباها ....

(أ) X : أنود ، Y : كاثود (ب) Y : أنود ، Z : كاثود (ج) Z : أنود ، X : كاثود (د) X : أنود ، Z : كاثود



مستعينًا بالتفاعلات التالية التى تحدث بصفة تلقائية مستمرة :

$$Y^{2+}_{(aq)} + X_{(s)} \rightarrow Y_{(s)} + X^{2+}_{(aq)} \quad , \quad Z^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)} \rightarrow Z_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)}$$

أى العبارات التالية صحيحة للتفاعل التالى؟

$$X^{2+}_{(aq)} + Z_{(s)} \rightarrow X_{(s)} + Z^{2+}_{(aq)}$$

(أ) غير تلقائى وأيونات X^{2+} عامل مختزل
(ب) تلقائى وذرات Z عامل مؤكسد
(ج) غير تلقائى وذرات Z عامل مختزل
(د) تلقائى وأيونات X^{2+} عامل مؤكسد



لديك أربعة فلزات ثنائية التكافؤ D ، C ، B ، A ولديك المعلومات التالية :

يمكن حفظ محلول CSO_4 فى إناء من A

يمكن استخدام ملعقة من D فى تحريك محلول ASO_4

التفاعل التالى غير تلقائى : $C + B^{2+} \rightarrow C^{2+} + B$

فإن الرمز الاصطلاحى للخلية الجلفانية التى تعطى أكبر emf ....

(أ) $B_{(s)} / B^{2+}_{(aq)} // D^{2+}_{(aq)} / D_{(s)}$
(ب) $C_{(s)} / C^{2+}_{(aq)} // D^{2+}_{(aq)} / D_{(s)}$
(ج) $D_{(s)} / D^{2+}_{(aq)} // B^{2+}_{(aq)} / B_{(s)}$
(د) $B_{(s)} / B^{2+}_{(aq)} // D_{(s)} / D^{2+}_{(aq)}$



٤٤

عند وضع ساق من العنصر M فى محلول يحتوى على أيونات العناصر X ، Y ، Z تغيرت التركيزات كما موضح بالجدول التالى :

أيونات العنصر	M	X	Y	Z
التركيز الإبتدائى	0	1M	1M	1M
التركيز بعد فترة زمنية معينة	0.5M	0.3M	0.6M	1M

فإن ترتيب العناصر الأربعة حسب جهود أكسدتها يكون ....

(أ) $X<Y<M<Z$ (ب) $Y<X<M<Z$

(ج) $M<Z<X<Y$ (د) $Z<M<Y<X$

٤٥

إذا علمت أن التفاعلين التاليين كلاهما يتم بشكل تلقائى :

$$A^{\circ}+B^{2+} \longrightarrow A^{2+}+B^{\circ}$$

$$C^{\circ}+A^{2+} \longrightarrow C^{2+}+A^{\circ}$$

فعند عمل خلية جلفانية بين نصف خلية العنصر B ونصف خلية العنصر C ؛

فإن الرمز الاصطلاحى للخلية هو ....

(أ) $B/B^{2+}//C^{2+}/C^{\circ}$ (ب) $B^{2+}/B^{\circ}//C^{2+}/C^{\circ}$

(ج) $C^{\circ}/C^{2+}//B^{2+}/B^{\circ}$ (د) $C^{2+}/C^{\circ}//B^{\circ}/B^{2+}$

٤٦


لديك الجهود القياسية التالية :

X / X^{3+} , $E^{\circ}=1.67\,V$

Y^{3+} / Y , $E^{\circ}=1.42\,V$

أى مما يلى صحيح عند التفاعل التالى ؟ $Y+X^{3+} \rightarrow Y^{3+}+X$

(أ) التفاعل تلقائى $emf=3.09\,V$ (ب) التفاعل غير تلقائى $emf=-3.09\,V$

(ج) التفاعل غير تلقائى $emf=-0.25\,V$ (د) التفاعل غير تلقائى $emf=0.25\,V$

٤٧

أربعة عناصر فلزية X و Y و Z و M:

العنصر X : لا يسلك سلوك العامل المؤكسد فى أى تفاعل تلقائى.

العنصر Y : يمكن أن يوجد فى صورة حرة فى الطبيعة.

العنصر Z : يحل محل هيدروجين الماء البارد.

العنصر M : أعلى العناصر الأربعة فى جهد الاختزال.

أى العناصر التالية يمكنه اختزال أيونات Y ؟

(أ) X فقط (ب) Z فقط (ج) M ، Z ، X (د) Z ، X فقط



٤٨ لديك الجهود التالية :

X / X^{2+}	M / M^{3+}	Z / Z^{+}	Y / Y^{2+}
+0.28 V	- 1.42 V	+ 2.711 V	+ 0.126 V

أى مما يلى صحيح ؟

(أ) العنصر Z يمكنه التواجد فى صورة حرة فى الطبيعة

(ب) التفاعل التالى تلقائى $X + 2Z^{+} \rightarrow X^{2+} + 2Z$

(ج) في الخلية الجلفانية المكونة بين Y ، M تنتقل الإلكترونات من القطب Y إلى M

(د) في الخلية الجلفانية المكونة بين X ، Z تنتقل الكاتيونات فى القنطرة نحو نصف خلية Z



٤٩ التفاعلات التالية تحدث فى خلايا جلفانية فى الظروف القياسية :

$$3A + 2B^{3+} \rightarrow 3A^{2+} + 2B \quad , \quad emf = 0.71V$$

$$2B + 3C^{2+} \rightarrow 2B^{3+} + 3C \quad , \quad emf = 0.9V$$

من التفاعلات السابقة تكون قيمة emf للخلية التالية هى : $C + A^{2+} \rightarrow C^{2+} + A$ ....

(أ) −1.61 V (ب) 1.61 V (ج) 0.398 V (د) −0.398 V



٥٠ الرموز الاصطلاحية الآتية تمثل خلايا جلفانية :

$$X / X^{2+} // Y^{2+} / Y \quad ، \quad emf = 1.1 V$$

$$Y / Y^{2+} // Z^{2+} / Z \quad ، \quad emf = 1.56 V$$

فإن القوة الدافعة الكهربية للخلية $X / X^{2+} // Z^{2+} / Z$ تساوى ....

(أ) −2.66 volt (ب) −0.46 volt (ج) 0.46 volt (د) 2.66 volt



٥١ بمعلومية أنصاف التفاعلات التالية :

$$Zn_{(s)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow ZnO_{(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^{-} \quad E^{\circ} = +1.28V$$

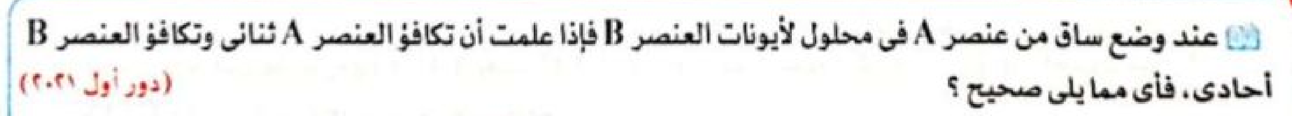
$$Mn_2O_{3(s)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 2MnO_{2(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^{-} \quad E^{\circ} = -0.15V$$

فإن $E^{\circ}cell$ للتفاعل التالى تساوى ....

$$Zn_{(s)} + 2MnO_{2(s)} \rightarrow ZnO_{(s)} + Mn_2O_{3(s)}$$

(أ) −1.43 V (ب) 1.13 V (ج) 1.43 V (د) −1.3 V

أسئلة الثانوية العامة



٥٢ عند وضع ساق من عنصر A فى محلول لأيونات العنصر B فإذا علمت أن تكافؤ العنصر A ثنائى وتكافؤ العنصر B أحادى، فأى مما يلى صحيح ؟ (دور أول ٢٠٢١)

(أ) عدد مولات A الذائبة ضعف عدد مولات B المترسبة.

(ب) عدد مولات A الذائبة نصف عدد مولات B المترسبة

(ج) عدد مولات A الذائبة تساوى عدد مولات B المترسبة

(د) عدد مولات A الذائبة ثلاثة أمثال عدد مولات B المترسبة

٥٣ عند إضافة محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك إلى محلول كبريتات الحديد II ؛ فإن المعادلة الصحيحة المعبرة عن تفاعل الأكسدة والاختزال الحادث هى .... (دور ثان ٢٠٢٢)

أ) $Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} \rightarrow Fe^{3+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$

ب) $6Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{-}{}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} \rightarrow 6Fe^{3+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$

ج) $Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{-}{}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} \rightarrow Fe^{3+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$

د) $6Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} \rightarrow 6Fe^{3+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$

٥٤ عند وضع شريط من الماغنسيوم فى محلول نترات الفضة يحدث التفاعل الآتى :

$$Mg_{(S)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Mg(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(S)}$$

أى الاختيارات الآتية يعبر تعبيرًا صحيحًا عما حدث ؟ (تجريبى / يونيو ٢٠٢١)

أ) أكسدة الماغنسيوم واختزال أيونات الفضة
ب) أكسدة الماغنسيوم وأكسدة الفضة
ج) اختزال الماغنسيوم وأكسدة الفضة
د) اختزال الماغنسيوم واختزال أيونات الفضة

٥٥ فى التفاعل المقابل:

$$MnO_{2(S)} + 4HCl_{(aq)} \rightarrow MnCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + Cl_{2(g)}$$

فإن التغيرات الحادثة هى .... (دور ثان ٢٠٢١)

أ) $Cl_2 / 2Cl^-$ ، Mn^{4+} / Mn^{2+}
ب) $2Cl^- / Cl_2$ ، Mn^{4+} / Mn^{2+}
ج) $2Cl^- / Cl_2$ ، Mn^{2+} / Mn^{4+}
د) $Cl_2 / 2Cl^-$ ، Mn^{2+} / Mn^{4+}

٥٦ عند وضع فلز X فى محلول الملح YCl_2 تغير تركيز الكاتيونات Y^{2+} من 0.1 M إلى 0.01 M ؛ فأى مما يلى يوجد فى المحلول ؟ (دور أول ٢٠٢٢)

أ) أيونات Cl^- ، Y^{2+} ، X^{2+}
ب) أيونات Cl^- ، X^{2+} فقط
ج) أيونات Cl^- ، Y^{2+} ويترسب X فى قاع الإناء
د) أيونات Cl^- وترسب X ، Y فى قاع الإناء ادرس

٥٧ من الخلية التى أمامك، أى مما يلى يعد صحيحًا ؟ (دور أول ٢٠٢١)

V
(B)
(A)
محلول (B)
محلول (A)

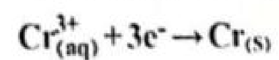
أ) الخلية جلفانية ويزداد تركيز محلول (A)
ب) الخلية جلفانية ويزداد تركيز محلول (B)
ج) الخلية إلكتروليتية ويقل تركيز محلول (A)
د) الخلية إلكتروليتية ويقل تركيز محلول (B)

٥٨ خلية جلفانية قطباها الكروم (Cr)، الذهب (Au)، إذا كان جهد أكسدة الكروم (+0.41 V) وجهد اختزال الذهب (+1.42 V)؛ فإن قيمة emf ورمزها الاصطلاحى .... (دور ثان ٢٠٢٢)

أ) $Cr^0_{(s)} / Cr^{3+}_{(aq)} // Au^{3+}_{(aq)} / Au^0_{(s)}$ ، 1.83 V
ب) $Au^{3+}_{(aq)} / Au^0_{(s)} // Cr^{3+}_{(aq)} / Cr^0_{(s)}$ ، 1.01 V
ج) $Cr^{3+}_{(aq)} / Cr^0_{(s)} // Au^0_{(s)} / Au^{3+}_{(aq)}$ ، 1.83 V
د) $Au^0_{(s)} / Au^{3+}_{(aq)} // Cr^{3+}_{(aq)} / Cr^0_{(s)}$ ، 1.01 V

٥٩


خلية جلفانية تتكون أقطابها من الكروم والبلاتين، إذا كان جهد الإختزال القياسى لكل منهما :


$$Cr^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Cr_{(s)} \quad , \quad E^\circ = -0.727\,V$$

$$Pt^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Pt_{(s)} \quad , \quad E^\circ = +1.2\,V$$

فإن الرمز الاصطلاحى للخلية هو .... (تجريبى / مايو ٢٠٢١)

أ) $3Pt^{2+}_{(aq)} / 3Pt^0_{(S)} // 2Cr^{3+}_{(aq)} / 2Cr^0_{(S)}$
ب) $Pt^{2+}_{(aq)} / Pt^0_{(S)} // 2Cr^0_{(S)} / 2Cr^{3+}_{(aq)}$
ج) $Cr^0_{(S)} / Cr^{3+}_{(aq)} // Pt^{2+}_{(aq)} / Pt^0_{(S)}$
د) $2Cr^0_{(S)} / 2Cr^{3+}_{(aq)} // 3Pt^{2+}_{(aq)} / 3Pt^0_{(S)}$

٦٠

إذا علمت أن جهود العناصر :

$$K^+_{(aq)} + e^- \rightarrow K^\circ_{(s)} \quad , \quad E^\circ = -2.92\,V$$

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu^\circ_{(s)} \quad , \quad E^\circ = +0.34\,V$$

فإن الرمز الاصطلاحى للخلية المكونة من القطبين هو .... (تجريبى / يونيو ٢٠٢١)

أ) $2K^0 / 2K^+ // Cu^{2+} / Cu^0$
ب) $Cu^0 / Cu^{2+} // 2K^0 / 2K^+$
ج) $Cu^{2+} / Cu^0 // 2K^+ / 2K^0$
د) $K^+ / K^0 // Cu^0 / Cu^{2+}$

٦١

إذا علمت أن :

$$Al^0_{(s)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \quad , \quad E^\circ = 1.67\,V$$

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu^0_{(s)} \quad , \quad E^\circ = 0.34\,V$$

فإن الرمز الاصطلاحى للخلية المكونة من هذين القطبين هو .... (دور ثان ٢٠٢١)

أ) $Al^\circ / Al^{3+} // Cu^{2+} / Cu^\circ$
ب) $3Cu^\circ / 3Cu^{2+} // 2Al^{3+} / 2Al^\circ$
ج) $2Al^\circ / 2Al^{3+} // 3Cu^{2+} / 3Cu^\circ$
د) $Cu^{2+} / Cu^\circ // Al^{3+} / Al^\circ$

٦٢

فى الخلية التى قطباها النيكل والكادميوم إذا علمت أن :


$$Cd_{(S)} \rightarrow Cd^{2+}_{(aq)} + 2e^- \quad , \quad E^\circ = +0.402\,V$$

$$Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Ni_{(S)} \quad , \quad E^\circ = -0.23\,V$$

فإن قيمة e.m.f للخلية تساوى .... (تجريبى / يونيو ٢٠٢١)

أ) $0.172\,V$
ب) $-0.632\,V$
ج) $0.632\,V$
د) $-0.172\,V$

٦٣

خلية مكونة من العنصرين (X ، Y) e.m.f لها تساوى 0.94 V . إذا علمت أن جهد التأكسد القياسى للعنصر X هو 0.136 V والإلكترونات تنتقل من X إلى Y عبر السلك : فإن جهد التأكسد القياسى للعنصر Y يساوى .... (دور أول ٢٠٢٢)

أ) $+0.8\,V$
ب) $+1.076\,V$
ج) $-0.8\,V$
د) $-1.076\,V$



٦٤ في التفاعل التالى :

$$2Ag^{+}_{(aq)} + Mn^{\circ}_{(s)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 2Ag^{\circ}_{(s)}$$

أى مما يلى يعبر عن الرمز الاصطلاحى للخلية الجلفانية والعامل المختزل فيها ؟ (دور ثان ٢٠٢٣)

(أ) $Mn^{\circ}_{(s)} / Mn^{2+}_{(aq)} // 2Ag^{+}_{(aq)} / 2Ag^{\circ}_{(s)}$ والعامل المختزل هو Mn

(ب) $Ag^{\circ}_{(s)} / Ag^{+}_{(aq)} // Mn^{2+}_{(aq)} / Mn^{\circ}_{(s)}$ والعامل المختزل هو Ag

(ج) $Mn^{2+}_{(aq)} / Mn^{\circ}_{(s)} // Ag^{+}_{(aq)} / Ag^{\circ}_{(s)}$ والعامل المختزل هو Mn

(د) $2Ag^{+}_{(aq)} / 2Ag^{\circ}_{(s)} // Mn^{\circ}_{(s)} / Mn^{2+}_{(aq)}$ والعامل المختزل هو Ag



٦٥ في الخلية الجلفانية الموضحة بالرمز الاصطلاحى الآتى :

$$Zn_{(s)} / Zn^{2+}_{(aq)} // Pb^{2+}_{(aq)} / Pb_{(s)}$$

عند إضافة قطرات من $HCl_{(aq)}$ إلى كل من نصفى الخلية ؟ (دور أول ٢٠٢٣)

(أ) يزداد تركيز أيونات $Pb^{2+}_{(aq)}$

(ب) تزداد قيمة emf للخلية



(ج) يقل زمن استهلاك البطارية

(د) يقل تركيز أيونات $Zn^{2+}_{(aq)}$

٦٦ إذا علمت أن :



$$A_{(s)} \rightarrow A^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \quad , \quad E^{\circ} = 0.409\ V$$

$$B_{(s)} \rightarrow B^{+}_{(aq)} + e^{-} \quad , \quad E^{\circ} = -0.800\ V$$

(دور أول ٢٠٢١)

فإذا تكونت خلية جلفانية من العنصرين B ، A فأى مما يلى يعبر عن الرمز الاصطلاحى وقيمة e.m.f ؟

(أ) $A / A^{2+} // 2B^{+} / 2B$ ، e.m.f = 1.209 V

(ب) $2B^{+} / 2B // A / A^{2+}$ ، e.m.f = 1.4 V

(ج) $B^{+} / B // 2A / 2A^{2+}$ ، e.m.f = 0.896 V

(د) $2A / 2A^{2+} // B^{+} / 2B$ ، e.m.f = 0.879 V



٦٧ خلية جلفانية يعبر عنها بالرمز الاصطلاحى : $Fe^{0} / Fe^{2+} // Ni^{2+} / Ni^{0}$

$$Fe_{(S)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \quad , \quad E^{\circ} = +0.409\ V$$

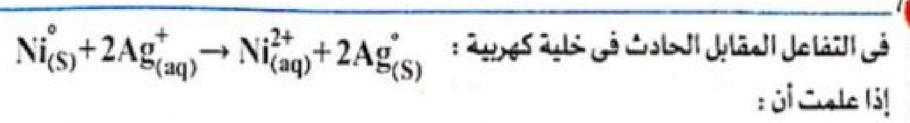
$$Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Ni_{(S)} \quad , \quad E^{\circ} = -0.23\ V$$

(دور أول ٢٠٢١)

فإن قيمة e.m.f للخلية تساوى ....

(أ) 1.639 V   (ب) 0.936 V   (ج) 0.396 V   (د) 0.179 V

٦٨ في التفاعل المقابل الحادث في خلية كهربية :



$$Ni^{\circ}_{(S)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2Ag^{\circ}_{(S)}$$

إذا علمت أن :

$$Ni^{\circ}_{(S)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \quad , \quad E^{\circ} = +0.23\ V$$

$$2Ag^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow 2Ag^{\circ}_{(S)} \quad , \quad E^{\circ} = +0.8\ V$$

فأى مما يأتى يعتبر صحيح ؟ (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) الخلية إلكتروليتية ، emf = −1.03 V

(ب) الخلية جلفانية ، emf = 1.03 V

(ج) الخلية جلفانية ، emf = 0.564 V

(د) الخلية إلكتروليتية ، emf = −0.564 V



٦٩ فى الخلية التى قطباها الحديد والقصدير، إذا علمت أن :

$$Fe_{(S)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \quad , \quad E^\circ = 0.409\ V$$

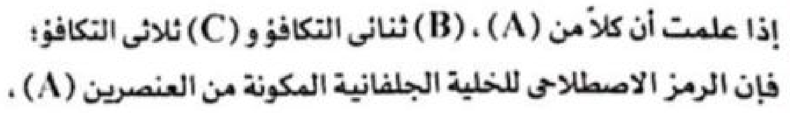
$$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Sn_{(S)} \quad , \quad E^\circ = 0.150\ V$$

فأى مما يلى يُعد صحيحًا ؟ (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) الحديد يعتبر أنود ، وقيمة emf للخلية موجبة
(ب) الحديد يعتبر كاثود ، وقيمة emf للخلية سالبة
(ج) القصدير يعتبر أنود ، وقيمة emf للخلية موجبة
(د) القصدير يعتبر كاثود ، وقيمة emf للخلية سالبة



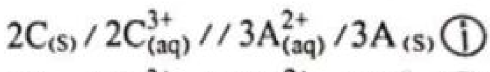
٧٠ الشكلان التاليان يمثلان خليتين جلفانيتين :



إذا علمت أن كلاً من (A) ، (B) ثنائى التكافؤ و (C) ثلاثى التكافؤ؛
فإن الرمز الاصطلاحى للخلية الجلفانية المكونة من العنصرين (A) ،



(C) هو .... (دور أول ٢٠٢٣)



(أ) $2C_{(s)} / 2C^{3+}_{(aq)} // 3A^{2+}_{(aq)} / 3A_{(s)}$
(ب) $3A_{(s)} / 3A^{2+}_{(aq)} // 2C^{3+}_{(aq)} / 2C_{(s)}$



(ج) $2A_{(s)} / 2A^{3+}_{(aq)} // 3C^{2+}_{(aq)} / 2C_{(s)}$
(د) $3C_{(s)} / 3C^{2+}_{(aq)} // 2A^{3+}_{(aq)} / 2A_{(s)}$



٧١ من الرمز الاصطلاحى للخلايا التالية :

$$X / X^{2+} // 2H^+_{(1mol/l)} / H_{2(1\,atm)} \quad , \quad emf = 2.4\ V$$

$$X / X^{2+} // Z^{2+} / Z \quad , \quad emf = 2V$$

$$X / X^{2+} // Y^{2+} / Y \quad , \quad emf = 0.8\ V$$

فإن قيمة القوة الدافعة الكهربية للخلية المكونة من العنصرين (Z) ، (Y) والأنود هما .... (دور ثان ٢٠٢٣)

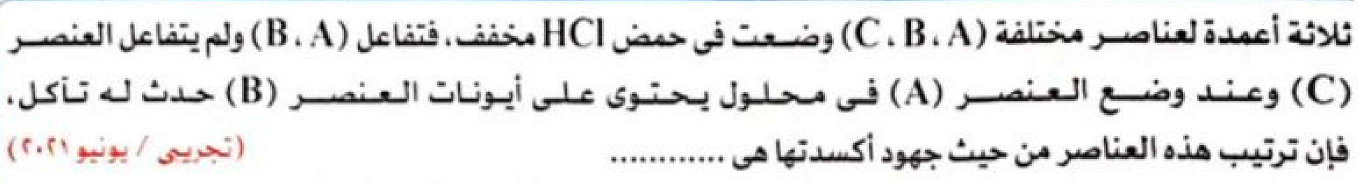
(أ) 1.2 V ، (Y) أنود
(ب) 1.2 V ، (Z) أنود
(ج) 1.6 V ، (Y) أنود
(د) 2V ، (Z) أنود



٧٢ جهد خلية مكونة من عنصر (X) وقطب الهيدروجين القياسى = (0.280V).
جهد خلية مكونة من عنصر (X) وعنصر (Y) = (2.095V).
عند وضع عنصر (Y) فى محلول العنصر (X) لا يحدث تفاعل.
فإن جهد الخلية المكونة من عنصر (Y) وقطب الهيدروجين القياسى يساوى .... (دور أول ٢٠٢٣)

(أ) −2.375 V
(ب) 2.375 V
(ج) 1.815 V
(د) −1.815 V

٧٣



ثلاثة أعمدة لعناصر مختلفة (C ، B ، A) وضعت فى حمض HCl مخفف، فتفاعل (B ، A) ولم يتفاعل العنصر (C) وعند وضع العنصر (A) فى محلول يحتوى على أيونات العنصر (B) حدث له تآكل.
فإن ترتيب هذه العناصر من حيث جهود أكسدتها هى .... (تجريبى / يونيو ٢٠٢١)

(أ) A > B > C
(ب) B > A > C
(ج) C > B > A
(د) A > C > B



التفاعل الآتى يحدث فى خلية كهروكيميائية : $Sn_{(s)}+2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Sn^{2+}_{(aq)}+2Ag_{(s)}$ ؛

فإن التفاعل يمثل .... (دور ثانٍ ٢٠٢٢)

Ⓐ خلية جلفانية ، وتنتقل الإلكترونات من Ag إلى Sn^{2+}

Ⓑ خلية إلكتروليتية ، وتنتقل الإلكترونات من Sn^{2+} إلى Ag

Ⓒ خلية إلكتروليتية ، وتنتقل الإلكترونات من Ag^{+} إلى Sn

Ⓓ خلية جلفانية ، وتنتقل الإلكترونات من Sn إلى Ag^{+}



إذا علمت أن العنصر X ثنائى التكافؤ يسبق العنصر Y أحادى التكافؤ فى متسلسلة الجهود الكهربية ؛

فإن الرمز الاصطلاحى المعبر عن الخلية المكونة منهما هو .... (دور أول ٢٠٢٢)

Ⓐ $X^{2+} / X // 2Y^{+} / 2Y$

Ⓑ $X / X^{2+} // 2Y^{+} / 2Y$

Ⓒ $2Y / 2Y^{+} // X^{2+} / X$

Ⓓ $2Y / 2Y^{+} // X / X^{2+}$



فى خلية دانيال عند استبدال نصف خلية الخارصين بنصف خلية الفضة ، علمًا بأن جهود تأكسد كل من Ag ، Zn كما يلى : $E_{(Zn)}=+0.76V$, $E_{(Ag)}=-0.8V$

أى مما يلى يعتبر صحيحًا ؟ (دور ثانٍ ٢٠٢٢)

Ⓐ تقل emf ولا يتغير اتجاه التيار

Ⓑ تزداد emf ويتغير اتجاه التيار

Ⓒ تقل emf ويتغير اتجاه التيار

Ⓓ تزداد emf ولا يتغير اتجاه التيار

٧٧

الجدول المقابل يمثل جهد التأكسد القياسى لأربعة عناصر A ، B ، C ، D :

العنصر	A	B	C	D
جهد التأكسد القياسى (فولت)	+2.711	+0.28	-1.2	-2.87

فإنه يمكن الحصول على أعلى ق.د.ك لخلية جلفانية من .... (تجريبى / مايو ٢٠٢١)

Ⓐ B أنود ، D كاثود

Ⓑ A أنود ، D كاثود

Ⓒ D أنود ، C كاثود

Ⓓ D أنود ، A كاثود

٧٨

لديك خلية جلفانية أولية مكونة من قطبين (X) ، (Y) إذا علمت أن : $[Y^{2+}/Y=-0.76V , X^{2+}/X=+0.34V]$ ،

وعند استبدال نصف الخلية (X) بـ $[Z^{2+}/Z=-2.375V]$ فى الظروف المناسبة ،

فأى الاختيارات الآتية صحيح ؟ (دور ثانٍ ٢٠٢٣)

Ⓐ يتغير اتجاه التيار الكهربى وتقل قيمة emf

Ⓑ لا يتغير اتجاه التيار الكهربى وتقل قيمة emf

Ⓒ يتغير اتجاه التيار الكهربى وتزداد قيمة emf

Ⓓ لا يتغير اتجاه التيار الكهربى وتزداد قيمة emf



خلية جلفانية أقطابها من القصدير والفضة ، إذا علمت أن جهد الاختزال القياسى للقصدير = -0.136 V

وللفضة = $+0.8$ V ، فأى مما يلى يعبر عن تفاعل الاختزال التلقائى فى الخلية ؟ (دور أول ٢٠٢٢)

Ⓐ $2Ag^{+}_{(aq)}+2e^{-} \rightarrow 2Ag^{0}_{(S)}$ ، $E^{\circ}=+0.8V$

Ⓑ $2Ag^{0}_{(S)} \rightarrow 2Ag^{+}_{(aq)}+2e^{-}$ ، $E^{\circ}=-1.6V$

Ⓒ $2Ag^{+}_{(aq)}+2e^{-} \rightarrow 2Ag^{0}_{(S)}$ ، $E^{\circ}=-0.8V$

Ⓓ $2Ag^{0}_{(S)} \rightarrow 2Ag^{+}_{(aq)}+2e^{-}$ ، $E^{\circ}=+1.6V$



المعادلات التالية تعبر عن تفاعلي نصفي خلية كهربية :

$$2Ni^{3+} + 2e^- \rightarrow 2Ni^{2+} \quad , E^\circ = +0.898\ V$$

$$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd^\circ \quad , E^\circ = -0.402\ V$$

فإن تفاعل الأكسدة غير التلقائي في الخلية هو .... (دور أول ٢٠٢٣)

(أ) $Cd^\circ \rightarrow Cd^{2+} + 2e^-, E^\circ = +0.402\ V$
(ب) $2Ni^{2+} \rightarrow 2Ni^{3+} + 2e^-, E^\circ = -0.898\ V$
(ج) $Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd^\circ, E^\circ = -0.402\ V$
(د) $2Ni^{3+} + 2e^- \rightarrow 2Ni^{2+}, E^\circ = +0.898\ V$



من الجدول التالي:

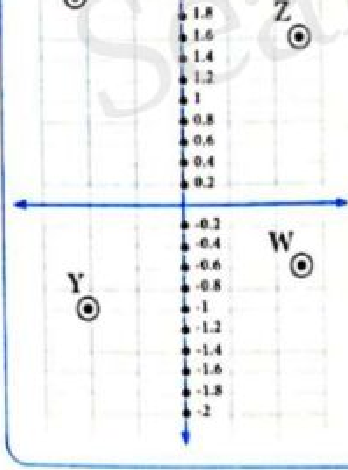
القطب	X^{2+} / X^0	Y^0 / Y^+	Z^0 / Z^{2+}	W^{3+} / W^0
جهد القطب	1.5 V	0.75 V	2.32 V	1.4 V

أي الاختيارات التالية صحيح ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) التفاعل $(X^{2+} + 2Y \rightarrow X^0 + 2Y^+)$ يعبر عن خلية جلفانية و emf = (+0.75 V)
(ب) التفاعل $(3Z + 2W^{3+} \rightarrow 3Z^{2+} + 2W)$ يعبر عن خلية تحليلية و emf = (-3.44 V)
(ج) التفاعل $(Z + X^{2+} \rightarrow Z^{2+} + X)$ يعبر عن خلية جلفانية و emf = (+3.82 V)
(د) التفاعل $(3Y + W^{3+} \rightarrow 3Y^+ + W)$ يعبر عن خلية جلفانية و emf = (-2.15 V)



أربعة عناصر X ، Y ، Z ، W جهود أقطابهم موضحة بالرسم البياني المقابل :



أي الاختيارات التالية صحيح ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

(أ) الخلية المكونة من القطبين (Z ، W) تعتبر إلكتروليتية والعنصر (W) هو الكاثود
(ب) الخلية المكونة من القطبين (Z ، Y) تعتبر جلفانية وتعطي (emf = 0.6 V) والعنصر (Z) هو الأنود
(ج) الخلية المكونة من القطبين (Y ، W) تعتبر إلكتروليتية والعنصر (Y) هو الكاثود
(د) الخلية المكونة من القطبين (W ، X) تعتبر جلفانية وتعطي (emf = 2.6 V) والعنصر (X) هو الأنود

ثانيًا أسئلة المقال



تفاعلات الإحلال البسيط تمثل دائمًا تفاعلات أكسدة واختزال.

(١) ناقش مدى صحة هذه العبارة السابقة.

(٢) هل تفاعلات الإحلال المزدوج أيضًا تمثل تفاعلات أكسدة واختزال ؟ مع التفسير.





خلية جلفانية تتكون من نصف خلية العنصر (X) ثنائى التكافؤ ونصف خلية العنصر (Y) ثلاثى التكافؤ فإذا علمت أن تركيز أيونات العنصر Y تقل بمرور الزمن.

(١) اكتب الرمز الاصطلاحى لهذه الخلية.

(٢) حدد العامل المؤكسد واتجاه سريان التيار.



من خلال دراستك لخلية دانيال، أجب عما يلى :

(١) ما أثر استبدال نصف خلية الخارصين فى الخلية بنصف خلية العنصر X على اتجاه التيار ؟

علماً بأنه يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس فى إناء مصنوع من العنصر X

(٢) اكتب الرمز الاصطلاحى المكون من نصف خلية العنصر X وقطب النحاس.

إذا علمت أن عدد المولات المترسبة تساوى عدد المولات الذائبة.



من خلال الجدول التالى، إذا علمت أن كلاً من الخلية X ، Y جلفانية :

الخلية	emf	الاقطاب	القطب الموجب
X	0.9 V	B ، A	B
Y	1.1 V	C ، B	C

(١) حدد أقطاب الخلية الجلفانية التى تعطى أعلى قيمة emf باستخدام العناصر C ، B ، A

(٢) حدد اتجاه الأنيونات فى الخليتين Y ، X



عند عمل خلية جلفانية من نصف خلية العنصر Y وقطب الهيدروجين القياسى ازدادت كتلة القطب Y وكانت قراءة الفولتيمتر تساوى 0.85 V ، وعند عمل خلية جلفانية أخرى من نصف خلية العنصر X وقطب الهيدروجين القياسى ازدادت قيمة pOH فى SHE ، وكانت قراءة الفولتيمتر 1.67 V ، فإذا علمت أن العنصر X ثلاثى التكافؤ والعنصر Y ثنائى التكافؤ :

(١) احسب emf للخلية الجلفانية المكونة من نصفى خلية Y ، X

(٢) اكتب الرمز الاصطلاحى للخلية المكونة من نصفى خلية Y ، X

إذا علمت أن الخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز الاصطلاحى التالى :

$X / X^{2+} // 2H^+_{(1M)} / Pt + H_{2(1atm)}$ جهدها يساوى 0.4 V

والخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز الاصطلاحى التالى :

$Pt + H_{2(1atm)} / 2H^+_{(1M)} // Y^{2+} / Y^0$ جهدها يساوى 0.85 V

(١) حدد الأنود والكاثود فى الخلية التى تتكون من نصف خلية العنصر X مع نصف خلية العنصر Y

(٢) احسب ق.د.ك للخلية الجلفانية التى تتكون من نصف خلية العنصر X مع نصف خلية العنصر Y





عند وضع ساق من العنصر A فى محلول يحتوى على أيونات D^{3+} ، C^{2+} ، B^{+} ترسبت ذرات العنصر B فقط ويمكن حفظ محلول يحتوى على أيونات العنصر C^{2+} فى إناء مصنوع من العنصر D

(١) أعد ترتيب الأربعة عناصر حسب قوتهم كعوامل مختزلة.

(٢) اكتب الرمز الاصطلاحى للخلية التى تعطى أكبر emf التى تتكون من نصفى خليتى عنصرين من العناصر السابقة.

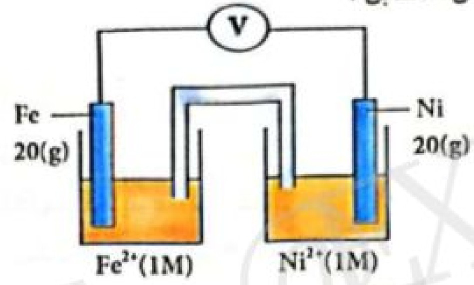


A ، B ، C ، D أربعة عناصر فلزية جهود اختزال أيوناتها على الترتيب هى 2.87- ، 0.34+ ، 0.23- ، 1.2+
فإذا علمت أن جميعها ثنائية التكافؤ.

(١) احسب أكبر ق.د.ك التى يمكن الحصول عليها عند عمل خلية جلفانية من عنصرين منهم.

(٢) اكتب الرمز الاصطلاحى للخلية السابقة.

فى الخلية الجلفانية الموضحة بالشكل المقابل :



اقترح 3 طلاب طرق لزيادة القوة الدافعة الكهربية لهذه الخلية.

الطالب (1) / استبدال قطب الحديد بقطب آخر X جهد أكسدته أعلى من الحديد.

الطالب (2) / مضاعفة كتل الأقطاب.

الطالب (3) / استبدال قطب النيكل بقطب آخر Y جهد اختزاله أعلى من النيكل.

(١) اذكر رقم الطالب / الطلاب التى تعتبر مقترحاتهم صحيحة، مع التفسير.

(٢) اذكر رقم الطالب / الطلاب التى تعتبر مقترحاتهم خاطئة، مع التفسير.



ادرس التفاعلات التالية

$$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X^\circ \quad , \quad E^\circ = -2.87\,V$$

$$Y^{2+} + 2e^- \rightarrow Y^\circ \quad , \quad E^\circ = -0.23\,V$$

(١) احسب قيمة ق.د.ك للتفاعل التالى: $X^\circ + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y^\circ$

(٢) حدد هل التفاعل السابق يتم تلقائيًا أم لا ؟ مع التعليل.





الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

الخلايا الجلفانية الأولية

١ التفاعل التالى يحدث فى العمود الجاف ومنه يتضح أن ....

$$Zn + 2MnO_2 + 2H_2O + 2OH^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-} + 2MnO(OH)$$

(أ) تتأكسد ذرات الخارصين إلى أيونات خارصين IV
(ب) تختزل أيونات المنجنيز IV إلى أيونات منجنيز II
(جـ) ذرات الخارصين تختزل أيونات المنجنيز II
(د) أيونات المنجنيز IV تؤكسد ذرات الخارصين

٢ أى مما يلى صحيح بالنسبة لخلية الزئبق ؟

(أ) تنتقل الإلكترونات من أيونات الزئبق إلى ذرات الخارصين
(ب) الأنود عنصر غير انتقالى بينما الكاثود أكسيد عنصر انتقالى
(جـ) تقل فيها كتلة كلٍ من مادة الأنود ومادة الكاثود بمرور الزمن
(د) تشحن عند توصيلها بمصدر للتيار الكهربى جهده أعلى قليلا من 1.35 V

٣ عند أنود خلية الوقود وأثناء تشغيلها يتكون .... مقابل اختزال كل 1 mol جزئ أكسجين.

(أ) 2 mol أيون هيدروجين
(ب) 2 mol غاز الهيدروجين
(جـ) 4 mol أيون هيدروجين
(د) 4 mol ذرات هيدروجين

٤ كل العبارات التالية صحيحة عن خلية الزئبق <u>ما عدا</u> ....

(أ) ناتج عملية الأكسدة مادة تستخدم فى صناعة الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل
(ب) تنتقل فيها أيونات الهيدروكسيد نحو القطب الموجب
(جـ) أثناء عملها تقل كتلة الخارصين وتقل كتلة أكسيد الزئبق II
(د) لا بد من التخلص منها بطريقة آمنة بعد الاستخدام

٥ أى من العبارات التالية صحيح بالنسبة لخلية الزئبق

(أ) رمزها الاصطلاحى $Zn / Zn^{2+} / Hg_2^{2+} / 2Hg$
(ب) يستخدم العامل المؤكسد فيها فى جلفنة الفلزات
(جـ) مادة الأنود ومادة الكاثود فى حالة اتصال مباشر
(د) تتوقف عن العمل عندما تستهلك مادة الأنود أو تنضب أيونات الكاثود

٦ فى الخلايا الجلفانية الأولية التى تستخدم فى سماعات الأذن والساعات ....

(أ) تتأكسد ذرات القطب الموجب وتزداد كتلة القطب السالب
(ب) تختزل أيونات القطب السالب وتقل كتلة القطب الموجب
(جـ) تتأكسد ذرات القطب السالب وتقل كتلة القطب الموجب
(د) تختزل أيونات القطب الموجب وتزداد كتلة القطب السالب

٧ أى المعلومات التالية صحيحة عن خلية الوقود الهيدروجينى ....

(أ) خلية ثانوية قليلة التكلفة وعالية الكفاءة
(ب) خلية أولية تشحن بالوقود الخارجى
(جـ) خلية أولية تنتج طاقة كيميائية وماء
(د) خلية ثانوية لا تستهلك نهائيًا

٨ أى مما يلى صحيح بالنسبة لتفاعلات الأكسدة والاختزال داخل خلية الوقود ؟

(أ) تحدث عملية أكسدة لهيدروجين مجموعة الهيدروكسيد عند القطب السالب
(ب) تحدث عملية اختزال لأكسجين مجموعة الهيدروكسيد عند الكاثود
(جـ) تحدث عملية أكسدة لغاز الهيدروجين عند القطب الموجب
(د) تحدث عملية اختزال لغاز الأكسجين عند القطب الموجب

٩ تمتاز خلية الوقود الهيدروجينى بأنها قليلة التكلفة وعالية الكفاءة لقدرتها الفائقة على ....

(أ) تخزين الطاقة الكيميائية وتحويلها إلى طاقة كهربية
(ب) تحويل الطاقة المختزنة فى الوقود إلى طاقة كهربية
(جـ) إنتاج طاقة كهربية من خلال تفاعلات أكسدة واختزال غير تلقائية
(د) إنتاج طاقة كيميائية من خلال تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية

١٠ أى المعلومات التالية تصف ما يحدث فى خلية الوقود الهيدروجينى بشكل صحيح ؟

(أ) تستهلك أنيونات الإلكتروليت عند القطب السالب نتيجة أكسدتها
(ب) تستهلك كاتيونات الإلكتروليت عند القطب الموجب نتيجة أكسدتها
(جـ) تنتج أنيونات الإلكتروليت عند القطب الموجب نتيجة اختزال غاز الأكسجين
(د) تنتج كاتيونات الإلكتروليت عند القطب السالب نتيجة أكسدة غاز الهيدروجين

١١ أى العبارات التالية تعبر عن خلية أولية لا تستهلك كباقى الخلايا الجلفانية الأولية ....

(أ) يقل التيار الناتج عنها بمرور الوقت عند تشغليها
(ب) تحول الطاقة المختزنة فى الوقود المستخدم إلى طاقة كهربية
(جـ) جهد تأكسد الهيدروجين القياسى فيها يساوى zero
(د) pOH للإلكتروليت المستخدم فيها أكبر من 7



تختلف خلية الزئبق عن خلية الوقود فى ....

(أ) كونها خلية أولية لا يمكن إعادة شحنها
(ب) الحالة الفيزيائية للعامل المؤكسد والعامل المختزل
(ج) القدرة على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية
(د) نوع تفاعلات الأكسدة والاختزال الحادثة فيها



أى العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بخلية الزئبق وخلية الوقود ....

(أ) كلاهما ينتج عنهما طاقة كهربية وماء
(ب) الإلكتروليت فى كل منهما يستهلك بمرور الوقت
(ج) المصعد فى كليهما سالب الشحنة دائمًا
(د) أيونات OH^- تتأكسد عند الأنود وتختزل عند الكاثود



أى المعلومات التالية أكثر دقة عن الخلايا الكهروكيميائية التى تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربية فقط ....

(أ) جميعها تحول الطاقة الكيميائية المختزنة فيها إلى طاقة كهربية
(ب) جميعها تستهلك بمرور الوقت وتصبح عديمة الفائدة بعد فترة معينة
(ج) جميعها تفاعلات الأكسدة والاختزال فيها تلقائية
(د) جميعها لا يزود بالطاقة من مصدر خارجى



فى خليتى الزئبق والوقود الهيدروجينى ....

(أ) تتحول الطاقة الكيميائية المختزنة فى الخلية إلى طاقة كهربائية
(ب) تقل قيمة pH للإلكتروليت المستخدم بمرور الوقت
(ج) تحدث تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية انعكاسية
(د) ينتج تيار كهربى فى اتجاه واحد من القطب السالب للقطب الموجب



خليتان كهروكيميائيتان (X) ، (Y) لا يمكن إعادة شحنهما حيث :

(X) : تستخدم فى سماعات الأذن والساعات وآلات التصوير

(Y) : لا تستهلك مكوناتها مثل باقى الخلايا الجلفانية

أى مما يلى صحيح عن (X) ، (Y) ؟

(أ) كلاهما خلايا جافة تحول الطاقة الكيميائية المختزنة فيهما إلى طاقة كهربية
(ب) كلاهما خلايا قلوية ولا يتغير تركيز الإلكتروليت فيهما أثناء فترة التشغيل
(ج) تتأكسد ذرات عنصر ممثل فى كليهما عند القطب السالب
(د) تختزل أيونات عنصر غير انتقالى فى كليهما عند القطب الموجب

١٧ في خليتي الزئبق والوقود ....

ⓐ تتحول الطاقة (X) المختزنة في الخلية إلى طاقة (Y)
ⓑ تتأكسد جسيمات غير مشحونة وتختزل جسيمات مشحونة
ⓒ يحدث تحول متبادل بين الطاقتين (Y) ، (X)
ⓓ لا تتغير قيمة pH للإلكتروليت بمرور الزمن

بطارية الرصاص الحامضية

١٨ عند تشغيل بطارية السيارة ....

ⓐ تتأكسد أيونات الرصاص II وتزداد pH للإلكتروليت
ⓑ تختزل أيونات الرصاص IV وتقل pH للإلكتروليت
ⓒ تتأكسد ذرات الرصاص عند القطب السالب
ⓓ تختزل أيونات الرصاص II عند الكاثود السالب

١٩ في بطارية الرصاص الحامضية عندما تعمل البطارية كخلية جلفانية فإن أيونات هيدروجين حمض الكبريتيك ....

ⓐ تساعد على إجراء تفاعل الاختزال لـ Pb^{4+}
ⓑ تساعد على إجراء تفاعل الأكسدة لـ Pb^0
ⓒ يحدث لها اختزال ويكتسب كل أيون إلكترونًا
ⓓ يحدث لها أكسدة ويفقد كل أيون إلكترونًا

٢٠ أي من التغيرات الآتية تعتبر صحيحة للمركم الرصاصي أثناء التفريغ

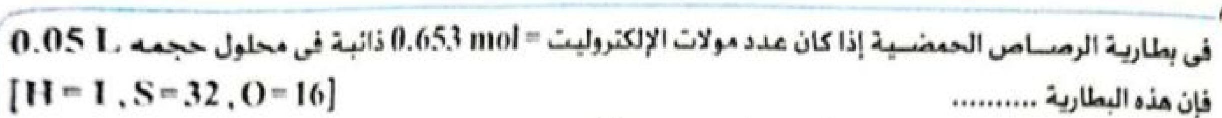
	ناتج عمليتي الأكسدة والاختزال	pH	كتلة الأقطاب	تركيز الحمض
ⓐ	$PbSO_4$	تزداد	تزداد	يقل
ⓑ	$PbSO_4$	تزداد	تقل	يقل
ⓒ	PbO_2،Pb	تزداد	تزداد	يزداد
ⓓ	PbO_2،Pb	تقل	تقل	يقل

٢١ تترسب كبريتات الرصاص II على كاثود المركم الرصاصي عند اتحاد أيونات الكبريتات مع كاتيونات الرصاص II الناتجة من .... أثناء عمل الخلية كخلية ....

ⓐ اختزال Pb^{4+} / جلفانية
ⓑ اختزال Pb^{2+} / تحليلية
ⓒ أكسدة Pb^{2+} / تحليلية
ⓓ أكسدة Pb / جلفانية

٢٢ تتكون بطارية الرصاص الحامضية غالبًا من 6 خلايا متصلة على التوالي جهد كل خلية يساوي ....

ⓐ جهد أكسدة ذرات الرصاص إلى أيونات رصاص II – جهد أكسدة أيونات الرصاص IV إلى ذرات رصاص
ⓑ جهد اختزال أيونات الرصاص IV إلى أيونات رصاص II – جهد اختزال أيونات الرصاص II إلى ذرات رصاص
ⓒ جهد أكسدة ذرات الرصاص إلى أيونات رصاص IV + جهد اختزال أيونات الرصاص II إلى ذرات رصاص
ⓓ جهد اختزال أيونات الرصاص IV إلى أيونات رصاص II + جهد أكسدة أيونات الرصاص II إلى أيونات رصاص IV



٢٣ في بطارية الرصاص الحمضية إذا كان عدد مولات الإلكتروليت = 0.653 mol ذائبة في محلول حجمه 0.05 L فإن هذه البطارية .... $[H=1, S=32, O=16]$

(أ) تحتاج الى شحن وكثافة الحمض = $1\ g/cm^3$
(ب) لاتحتاج الى شحن وكثافة الحمض = $1.29\ g/cm^3$
(ج) لاتحتاج الى شحن وكثافة الحمض = $1.28\ g/cm^3$
(د) تحتاج الى شحن وكثافة الحمض = $1.30\ g/cm^3$



٢٤ عند توصيل بطارية سيارة (A) غيرمشحونة ببطارية سيارة (B) مشحونة فإن ....

(أ) تتأكسد أيونات Pb^{2+} عند القطب الموجب في البطارية (A)
(ب) تتأكسد ذرات الرصاص عند القطب السالب في البطارية (A)
(ج) تختزل أيونات Pb^{4+} عند القطب السالب في البطارية (B)
(د) تختزل أيونات Pb^{2+} عند القطب الموجب في البطارية (B)

٢٥ عند توصيل بطارية سيارة غير مشحونة (A) ببطارية سيارة أخرى مشحونة (B)، فأى من الآتى صحيح ؟

(أ) يوصل القطب السالب للبطارية (A) بالقطب الموجب للبطارية (B)
(ب) التفاعل التالي يحدث عند القطب السالب للبطارية (A) $PbSO_{4(s)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$
(ج) التفاعل التالي يحدث عند القطب الموجب للبطارية (B) $Pb_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^-$
(د) يوصل أنود البطارية (A) بأنود البطارية (B) وكاثود البطارية (A) وكاثود البطارية (B)

٢٦ أى العبارات التالية غير صحيحة عن عملية التفريغ في المركم ؟

(أ) تزداد كمية الماء وتقل قيمة pH للمحلول الإلكتروليتى
(ب) تزداد كتلة قطبي الأنود والكاثود في نهاية عملية التفريغ
(ج) لا يحدث أكسدة واختزال لأيونات المحلول الإلكتروليتى
(د) تفاعلات الأكسدة والاختزال الحادثة في البطارية تلقائية

٢٧ عند توصيل بطارية الرصاص الحامضية بخلية أخرى (X) جهدها 11 V فإن ....

(أ) يوصل القطب السالب للخلية (X) بقطب PbO_2 وتعمل الخلية (X) كخلية جلفانية
(ب) يوصل القطب الموجب للخلية (X) بقطب Pb وتعمل الخلية (X) كخلية إلكتروليتية
(ج) يوصل القطب السالب للخلية (X) بقطب Pb وتعمل بطارية الرصاص كخلية إلكتروليتية
(د) يوصل القطب الموجب للخلية (X) بقطب PbO_2 وتعمل بطارية الرصاص كخلية جلفانية

٢٨ عند شحن بطارية مركم الرصاص أى مما يلي صحيح ؟

(أ) تنتقل الإلكترونات من القطب السالب للمركم الى القطب السالب للمصدر
(ب) تنتقل الإلكترونات من القطب السالب للمصدر إلى القطب السالب للمركم
(ج) تتم التفاعلات بشكل تلقائي في بطارية مركم الرصاص
(د) تتم التفاعلات بشكل غير تلقائي في المصدر الكهربي



٢٩ أى من الظواهر التالية يستدل منها على أن بطارية الرصاص الحامضية تحتاج إلى إعادة شحنها ؟

(أ) قيمة pH للبطارية أقل ما يمكن
(ب) قيمة شدة التيار الناتج منها مرتفعة
(جـ) زيادة كمية ملح $PbSO_4$ حول الأقطاب فى البطارية
(د) كثافة المحلول الإلكتروليتى بها = $1.29\ g/cm^3$

٣٠ عند توصيل بطارية سيارة (A) كثافة الإلكتروليت فيها $1.15\ g/cm^3$ ببطارية سيارة أخرى (B) كثافة الإلكتروليت فيها $1.28\ g/cm^3$ فإن ....

(أ) تزداد كتلة كل من الأنود والكاثود فى البطارية (A)
(ب) تقل قيمة pOH للإلكتروليت فى البطارية (B)
(جـ) جهد البطارية (A) + جهد البطارية (B) = صفر
(د) تتأكسد ذرات الرصاص عند القطب السالب فى البطارية (A)

بطارية أيون الليثيوم

٣١ كل مما يأتى صحيح عن بطارية أيون الليثيوم ماعدا ....

(أ) يستخدم فيها أخف فلز معروف
(ب) تعمل كخلية جلفانية أثناء الشحن
(جـ) يختزل فيها أكسيد عنصر انتقالى
(د) تستخدم فى بعض السيارات الحديثة

٣٢ عند تشغيل بطارية أيون الليثيوم يحدث الآتى ماعدا ....

(أ) تتحرك أيونات الليثيوم من جرافيت الليثيوم إلى أكسيد ليثيوم كوبلت
(ب) تتأكسد ذرات الليثيوم وتختزل أيونات الكوبلت III
(جـ) تتحرك الإلكترونات من المصعد السالب للمهبط الموجب
(د) تعمل البطارية كخلية جلفانية وقيمة emf موجبة

٣٣ فى بطارية أيون الليثيوم عند تفريغها ....

(أ) تتأكسد ذرات الليثيوم عند قطب الجرافيت الموجب
(ب) ذرات الجرافيت لا تتأكسد ولا تختزل فى الخلية
(جـ) أيونات العنصر الانتقالى شحنتها تقل بمقدار 2 لكل أيون
(د) تنتقل أيونات الليثيوم من قطب الجرافيت خلال السلك

٣٤ أى العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق ببطارية أيون الليثيوم أثناء التفريغ أو الشحن ....

(أ) أكسيد ليثيوم كوبلت دائمًا قطب موجب
(ب) تتحرك أيونات الليثيوم دائمًا من القطب السالب إلى الموجب
(جـ) تتحرك الإلكترونات دائمًا من المصعد للمهبط خلال الإلكتروليت
(د) تحدث عملية الأكسدة دائمًا عند جرافيت الليثيوم

٣٥ تختزل أيونات الليثيوم فى بطارية أيون الليثوم عندما تعمل كخلية .... وعند القطب ....

(أ) تحليلية – السالب
(ب) جلفانية – السالب
(جـ) تحليلية – الموجب
(د) جلفانية – الموجب





٣٦ في بطارية أيون الليثيوم المستخدمة في أجهزة الهواتف المحمولة والسيارات الحديثة ....





أ) يزداد عدد تأكسد الليثيوم عند قطب الجرافيت السالب أثناء عمل البطارية كخلية جلفانية

ب) يقل عدد تأكسد الكوبلت عند قطب أكسيد ليثيوم كوبلت أثناء عمل البطارية كخلية تحليلية

جـ) تنتقل أيونات الليثيوم من الأنود السالب للكاثود الموجب عند الشحن

د) تتحرك الإلكترونات من الأنود الموجب للكاثود السالب عند التفريغ





٣٧ في بطارية أيون الليثيوم أي العبارات التالية صحيحة ؟

أ) اتجاه حركة الإلكترونات في نفس اتجاه حركة أيونات الليثيوم دائمًا عند الشحن والتفريغ

ب) في بداية عملية الشحن يحتوي الأنود على عدد قليل من الأيونات

جـ) في نهاية عملية التفريغ يحتوي الكاثود على عدد قليل من الأيونات

د) عند الشحن يكون أنود بطارية الليثيوم قطب سالب والكاثود قطب موجب



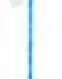
٣٨ تنتقل أيونات الليثيوم في بطارية أيون الليثيوم ....

أ) من قطب الجرافيت السالب أثناء عمل البطارية كخلية جلفانية خلال الإلكتروليت

ب) من قطب أكسيد ليثيوم كوبلت السالب أثناء عمل كخلية تحليلية خلال السلك

جـ) إلى قطب الجرافيت الموجب أثناء عمل البطارية كخلية تحليلية خلال الإلكتروليت

د) إلى قطب أكسيد ليثيوم كوبلت الموجب أثناء عمل البطارية كخلية جلفانية خلال السلك



٣٩ عندما يكون تركيز أيونات الليثيوم كبيرًا عند القطب الموجب فهذا يعني ....

أ) البطارية في نهاية عملية التفريغ أو بداية عملية الشحن

ب) البطارية في نهاية عملية التفريغ أو نهاية عملية الشحن

جـ) يحدث اكسدة لأيونات الليثيوم عند قطب أكسيد ليثيوم كوبلت

د) يحدث اختزال لذرات الليثيوم عند قطب جرافيت الليثيوم




٤٠ تتفق بطارية الرصاص الحامضية مع بطارية أيون الليثيوم في ....

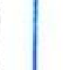
أ) عدم القابلية لإعادة الشحن

ب) وجود مادة عازلة بين الأنود والكاثود

جـ) حدوث أكسدة واختزال لنفس العنصر

د) خفة الوزن والقدرة الكبيرة على تخزين الطاقة



٤١ التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي أثناء التفريغ لبطارية النيكل وهيدريد الفلز والتي تمتلك سعة أكبر بمرتين إلى ثلاث مرات من سعة بطارية النيكل - كادميوم

$$MH + NiO(OH) \rightleftharpoons M + Ni(OH)_2$$

فإن تفاعل الأكسدة الغير تلقائي في هذه الخلية يعبر عنه بالمعادلة ....





أ) $M + Ni(OH)_2 \rightleftharpoons MH + NiO(OH)$

ب) $MH + OH^- \rightarrow M + H_2O + e^-$

جـ) $Ni(OH)_2 + OH^- \rightarrow NiO(OH) + H_2O + e^-$

د) $M + H_2O + e^- \rightarrow MH + OH^-$





إذا علمت أن التفاعل التالى يحدث فى خلية جلفانية ثانوية بشكل غير تلقائى فإن ....

$$PbO_2 + SO_4^{-2} + 4H^+ + 2Hg + 2Cl^- \rightarrow Hg_2Cl_2 + PbSO_4 + 2H_2O$$

(أ) أيونات الرصاص II تختزل أيونات الزئبق II عند التفريغ
(ب) أيونات الزئبق I تؤكسد أيونات الرصاص II عند التفريغ
(ج) ذرات الزئبق تختزل أيونات الرصاص II عند الشحن
(د) أيونات الرصاص IV تؤكسد أيونات الزئبق I عند الشحن



فى الخلية التحليلية التى يحدث فيها التفاعلين التاليين :

$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X^\circ$ $\quad E^\circ = +0.85\,V$

$2Y^- \rightarrow Y_2 + 2e^-$ $\quad E^\circ = -1.36\,V$

فإن قيمة emf للبطارية اللازمة لتشغيل هذه الخلية تساوى ....

(أ) $+0.8\,V$ (ب) $-0.8\,V$ (ج) $+0.51\,V$ (د) $-0.51\,V$

بطارية النيكل كادميوم من البطاريات القابلة لإعادة الشحن التى يحدث فيها التفاعل التالى :

$$Cd + NiO_2 + 2H_2O \rightleftharpoons Cd(OH)_2 + Ni(OH)_2 \quad , \quad E^\circ = +1.2\,V$$

فأى البدائل التالية تعبر عن البطارية بشكل صحيح ؟

	الرمز الإصطلاحى للخلية عند التفريغ	العامل المؤكسد عند الشحن
(أ)	$Cd/Cd^{2+}//Ni^{4+}/Ni^{2+}$	أيونات الكادميوم
(ب)	$Cd/Cd^{2+}//Ni^{2+}/Ni^\circ$	ذرات الكادميوم
(ج)	$Ni/Ni^{2+}//Cd^{2+}/Cd$	أيونات النيكل II
(د)	$Ni^{2+}/Ni^{4+}//Cd^{2+}/Cd$	أيونات النيكل IV

امتحانات الثانوية العامة

إذا علمت أن جهود أقطاب بطارية جلفانية ثانوية هى كما يلى : (دور أول ٢٠٢٢)

$NiO_2 + 2H_2O + 2e^- \rightarrow Ni(OH)_2 + 2OH^-$ $\quad E^\circ = +0.49\,V$

$Fe(OH)_2 + 2e^- \rightarrow Fe + 2OH^-$ $\quad E^\circ = -0.88\,V$

ولشحن هذه البطارية شحنًا تامًا يتم توصيلها بمصدر كهربى قوته الدافعة تساوى ......

(أ) $2\,V$ (ب) $1.37\,V$ (ج) $220\,V$ (د) $1.3\,V$

التفاعل الحادث عند أنود خلية جلفانية هو .... (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) $Ag_2O_{(s)} + Zn_{(s)} \rightarrow ZnO_{(s)} + 2Ag_{(s)}$

(ب) $Zn_{(s)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow ZnO_{(s)} + H_2O_{(\ell)} + 2e^-$

(ج) $Ag_2O_{(s)} + H_2O_{(\ell)} + 2e^- \rightarrow 2Ag_{(s)} + 2OH^-_{(aq)}$

(د) $ZnO_{(s)} + H_2O_{(\ell)} + 2e^- \rightarrow Zn_{(s)} + 2OH^-_{(aq)}$



٤٧ الرمز الاصطلاحى لخلية الوقود يعبر عنه كما يلى .... (دور أول ٢٠٢١)

(أ) $H_2 / 2H^+ // O_2 / 2O^{2-}$
(ب) $2H_2 / 4H^+ // O_2 / 2O^{2-}$
(ج) $2O^{2-} / O_2 // 2H^+ / H_2$
(د) $O_2 / 2O^{2-} // 2H_2 / 4H^+$

٤٨ أثناء تشغيل خلية الوقود : (تجريبى ٢٠٢٣)

أى الاختيارات الآتية صحيحًا ؟

(أ) يظل تركيز الإلكتروليت ثابت
(ب) يقل تركيز الإلكتروليت
(ج) تقل قيمة pH للإلكتروليت
(د) تزداد قيمة pH للإلكتروليت

٤٩ فى خلية الوقود فإن هيدروجين مجموعة الهيدروكسيد أثناء تشغيل الخلية .... (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) يحدث له أكسدة ويفقد 4 إلكترونات
(ب) يحدث له أكسدة ويفقد 2 إلكترون
(ج) لا يحدث له أكسدة ولا اختزال
(د) يحدث له اختزال ويكتسب 4 الكترونات

٥٠ تفاعلات الأكسدة والاختزال فى خلية الوقود تؤدى إلى .... (تجريبى / يونيو ٢٠٢١)

(أ) انتقال أيونات الهيدروكسيد نحو الأنود
(ب) انتقال أيونات الهيدروكسيد نحو الكاثود
(ج) تحول الأكسجين إلى أيونات هيدروكسيد بالأكسدة
(د) تحول الهيدروجين بالاختزال إلى جزيئات ماء

٥١ فى خلية الزئبق وخلية الوقود : (دور أول ٢٠٢٢)

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) أيونات الأكسجين فى خلية الزئبق يحدث لها أكسدة
(ب) أيونات الأكسجين فى خلية الوقود يحدث لها اختزال
(ج) أيونات الأكسجين فى خلية الزئبق لا يحدث لها أكسدة ولا اختزال
(د) أيونات الأكسجين فى خلية الوقود يحدث لها أكسدة

٥٢ أى مما يأتى يعتبر صحيحًا عند تفريغ بطارية الرصاص الحامضية ؟ (دور ثان ٢٠٢١)

(أ) يزداد تركيز الحمض وتقل كثافته
(ب) يقل تركيز الحمض وتزداد كثافته
(ج) يتغير عدد تأكسد مادة الكاثود من (+4) إلى (+2)
(د) يتغير عدد تأكسد مادة الأنود من (0) إلى (+4)

٥٣ فى بطارية السيارة القطب الذى يحدث عنده التفاعل التالى هو : (دور ثان ٢٠٢٣)

$$PbSO_4 \rightarrow Pb^{4+} + 2e^- + SO_4^{2-}$$

(أ) الكاثود – أثناء التفريغ
(ب) الكاثود – أثناء الشحن
(ج) الأنود – أثناء التفريغ.
(د) الأنود – أثناء الشحن

٥٤ عند شحن مركم الرصاص يحدث كل ما يأتي ماعدا .... (دور أول ٢٠٢١)

(أ) يزداد تركيز الحمض (ب) تقل كتلة الماء (ج) تقل قيمة pOH (د) تقل قيمة pH

٥٥ عند توصيل المركم الرصاصي بمصدر تيار كهربي خارجي قوته الدافعة الكهربية 14 V فأي مما يلي يعد صحيحًا ؟ (تجريبي ٢٠٢٣)

(أ) تقل قيمة pOH للمحلول الإلكتروليتي (ب) تقل قيمة pH للمحلول الإلكتروليتي
(ج) يزداد عدد تأكسد الرصاص عند الأنود (د) تزداد كمية الماء في البطارية

٥٦ في بطارية الرصاص الحامضية تم تسجيل البيانات الآتية أثناء التفريغ : (دور أول ٢٠٢٣)

جهد الأنود = +0.36 V ، جهد الكاثود = +1.69 V ، قراءة الهيدروميتر = $1\,g/cm^3$

فإن تلك البطارية ....

(أ) كاملة الشحن والبطارية تنتج 12 V (ب) تحتاج لإعادة الشحن والبطارية تنتج 2.05 V بعد الشحن
(ج) كاملة الشحن والخلية تنتج 12 V (د) تحتاج لإعادة الشحن والخلية تنتج 2.05 V بعد الشحن

٥٧ أثناء شحن بطارية السيارة .... (دور ثان ٢٠٢٢)

(أ) تقل قيمة emf لبطارية السيارة ويزداد تركيز الحمض
(ب) تزداد قيمة emf لبطارية السيارة ويقل تركيز الحمض
(ج) يوصل القطب السالب للمصدر الخارجي بقطب الرصاص
(د) يوصل القطب الموجب للمصدر الخارجي بقطب الرصاص

٥٨ في بطارية أيون الليثيوم تنتقل أيونات الليثيوم خلال ($LiPF_6$) كما يلي .... (تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

(أ) من الأنود السالب إلى الكاثود الموجب أثناء التفريغ (ب) من الأنود السالب إلى الكاثود الموجب أثناء الشحن
(ج) من الكاثود إلى الأنود أثناء التفريغ (د) من الكاثود إلى الأنود أثناء الشحن

٥٩ يعتبر التفاعل التالي .... (تجريبي ٢٠٢٣)

$$PbO_{2(s)} + 4H^+ + 2Hg_{(\ell)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Hg_2Cl_{2(s)} + PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

علمًا بأن ($Pb^{2+}/Pb^{4+} = -1.69\,V, Hg/Hg^+ = -0.59\,V$)

(أ) غير تلقائي، $emf = -1.1V$ (ب) تلقائي، $emf = 1.1V$
(ج) غير تلقائي، $emf = -2.28V$ (د) تلقائي، $emf = 2.28V$

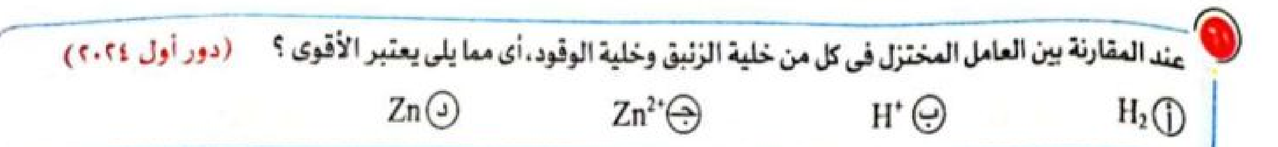
٦٠ التفاعلات التالية تحدث في خلايا جلفانية في الظروف القياسية : (تجريبي ٢٠٢٣)

$$X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y\ , emf = 0.351\,V$$
$$Y + Z^{2+} \rightarrow Y^{2+} + Z\ , emf = 0.749\,V$$

من التفاعلات السابقة تكون قيمة emf للخلية التالية هي :

$$Z + X^{2+} \rightarrow Z^{2+} + X$$

(أ) $-1.1V$ (ب) $1.1V$ (ج) $0.398V$ (د) $-0.398V$



(٦١) عند المقارنة بين العامل المختزل فى كل من خلية الزئبق وخلية الوقود، أى مما يلى يعتبر الأقوى ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

ⓐ H_2 ⓑ H^+ ⓒ Zn^{2+} ⓓ Zn

(٦٢) أى الاختيارات التالية صحيح أثناء شحن المركم الرصاصى ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

ⓐ يقل تركيز الإلكتروليت، ويتكون الرصاص عند الأنود
ⓑ يزداد تركيز الإلكتروليت، ويتكون أكسيد الرصاص II عند الكاثود
ⓒ يزداد تركيز الإلكتروليت، ويتكون الرصاص عند الكاثود
ⓓ لا يتغير تركيز الإلكتروليت، ويتكون أكسيد الرصاص IV عند الأنود

ثانيًا أسئلة المقال



(٦٣) خليتان جلفانيتان أوليتان A ، B حيث :

الخلية A تأخذ شكل قرصى والعامل المختزل فيها عنصر غير انتقالى والعامل المؤكسد فيها أكسيد عنصر غير انتقالى.

الخلية B لا تستهلك كباقى الخلايا الجلفانية الأولية وتعطى جهد ثابت طول فترة تشغيلها.

(١) أى الخليتين يتساوى فيها عدد مولات مادة الأنود المستهلكة مع عدد مولات مادة الكاثود المستهلكة ؟ مع كتابة الرمز الإصلاحى لها.

(٢) ما التغير الحادث فى قيمة pH حول القطب السالب والقطب الموجب فى الخلية (B) ؟



(٦٤) فى محاولة لشحن بطارية سيارة غير مشحونة (A) تم توصيلها ببطارية سيارة أخرى مشحونة (B) عن طريق توصيل القطب السالب من البطارية (A) بالقطب السالب للبطارية (B) والقطب الموجب من البطارية (A) بالقطب الموجب للبطارية (B)

(١) عند أى قطب وفى أى بطارية يحدث تفاعل أكسدة بشكل غير تلقائى ؟

(٢) وضح التغير الحادث فى pH للبطارية A وكذلك التغير فى كثافة حمض الكبريتيك فى البطارية B ؟



(٦٥) تهتم وكالة ناسا الفضائية بخلية الوقود الهيدروجينى لقدرتها الكبيرة على تحول الطاقة ولأنها قليلة التكلفة.

(١) اذكر سببًا آخر يجعل وكالة ناسا الفضائية تهتم بخلية الوقود الهيدروجينى ؟

(٢) وضح دور الإلكتروليت المستخدم فى خلية الوقود الهيدروجينى ؟



(٦٦) الشكل الذى أمامك يوضح التغير فى قيمة pOH لإلكتروليت مركم الرصاص بمرور الزمن.

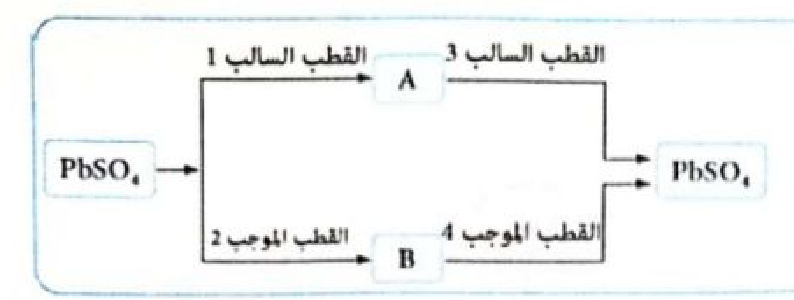
pOH
الزمن

(١) حدد البطارية فى حالة تفريغ أم شحن، مع ذكر السبب ؟

(٢) ماذا يحدث لقراءة الهيدروميتر خلال هذه العملية، مع ذكر السبب ؟



المخطط التالى يوضح المواد المتكونة فى بطارية الرصاص الحامضية أثناء التفريغ والشحن.



(١) ما الصيغة الكيميائية للمادة A والمادة B ؟

(٢) حدد الأقطاب التى تمثل الأنود ونوع العملية شحن أم تفريغ ؟



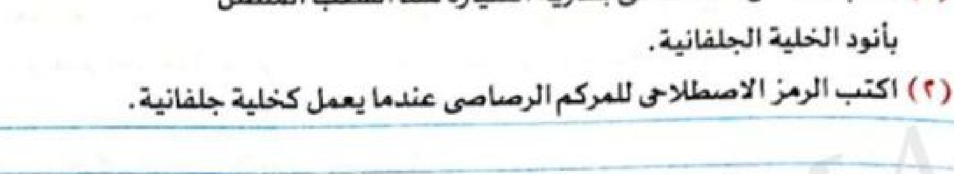
لديك بطارية سيارة يراد إعادة شحنها فتم توصيلها بمصدر للتيار الكهربى كما بالشكل المقابل، ادرسه جيدًا ثم أجب :

مصدر التيار الكهربي

المركم الرصاصي

(١) اكتب التفاعل الحادث فى بطارية السيارة عند القطب المتصل بأنود الخلية الجلفانية.

(٢) اكتب الرمز الاصطلاحى للمركم الرصاصى عندما يعمل كخلية جلفانية.





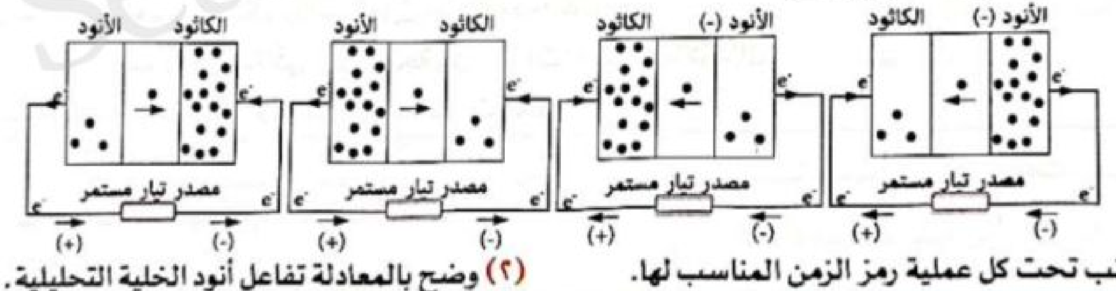
فى بطارية أيون الليثيوم كان تركيز أيونات الليثيوم قليلًا عند قطب الجرافيت.

(١) هل البطارية فى حالة تفريغ أم شحن ؟ إذا علمت أن اتجاه التيار الكهربى من قطب الجرافيت إلى قطب أكسيد ليثيوم كوبلت ؟

(٢) هل البطارية فى بداية العملية أم نهايتها مع التفسير ؟



أراد طالب استخدام هاتفه المحمول فوجد البطارية 4 % عند الزمن (A) فقام بتوصيل هاتفه بالشاحن عند الزمن (B) وبعد فترة زمنية وجد هاتفه قارب على 100 % عند الزمن (C) فنزعه من الشاحن وبدأ استخدامه مرة أخرى عند الزمن (D)



(١) اكتب تحت كل عملية رمز الزمن المناسب لها.

(٢) وضح بالمعادلة تفاعل أنود الخلية التحليلية.



بطارية أيون الليثيوم من البطاريات شائعة الاستخدام فى الهواتف المحمولة والسيارات الحديثة.

(١) اكتب الرمز الاصطلاحى لبطارية أيون الليثيوم عندما تعمل كخلية جلفانية.

(٢) وضح العامل المؤكسد والعامل المختزل عند الشحن ؟



فى أحد البطاريات القابلة لإعادة الشحن يكون تفاعل الشحن كالتالى :

$$X(OH)_2 + 2Y(OH)_2 \xrightarrow{\text{شحن}} 2YO(OH) + X + 2H_2O$$

(١) اكتب الرمز الإصطلاحى للخلية عندما تعمل كخلية جلفانية مع التفسير .

(٢) أيهما أقوى كعامل مختزل Y^{2+} ، X^{2+} مع التفسير ؟





الدرس الثالث

من: تآكل المعادن، إلى: ما قبل الخلايا الإلكتروليتية.



أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

تآكل المعادن

١ الفلز الأكثر عرضه للتآكل يتصف بجميع ما يلى ماعدا ....

(أ) يميل إلى فقد إلكترونات ويعتبر عامل مختزل قوى
(ب) يتميز بصغر جهد اختزاله وسهولة أكسدة ذراته
(ج) يميل لاكتساب الإلكترونات ويعتبر عامل مؤكسد قوى
(د) يتميز بكبر جهد أكسدته وصعوبة اختزال أيوناته

٢ أى مما يلى صحيح عند تفسير ميكانيكية تآكل الحديد الصلب ؟

(أ) يقوم الحديد بدور العامل المؤكسد والدائرة الخارجية
(ب) يُعتبر الكربون هو الكاثود وتحدث له عملية اختزال
(ج) يكون المحلول الإلكتروليتي ماء مذاب به بعض الأيونات
(د) تحدث عملية اختزال للماء تبعا للمعادلة $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

٣ عند تعرض ساق من الحديد الصلب للتشقق تتكون عدد من الخلايا الجلفانية الموضعية تعمل فيها ....

(أ) شوائب الكربون ككاثود يكتسب الإلكترونات من ذرات الحديد
(ب) ذرات الحديد كمصدر للإلكترونات وكعازل بين الأنود والكاثود
(ج) الماء كإلكتروليت وكمذيب للأيونات الناتجة من عمليات الأكسدة والاختزال
(د) أكسجين الماء كإلكتروليت وكعامل مؤكسد لذرات الحديد

٤ فى عملية صدأ الحديد يتم ....

(أ) أكسدة ذرات الحديد بواسطة أكسجين الهواء الجوي
(ب) أكسدة هيدروكسيد الحديد الثنائى بواسطة أكسجين الهواء الجوي
(ج) أكسدة ذرات الحديد بواسطة الأكسجين الذائب فى الماء
(د) أكسدة هيدروكسيد الحديد الثلاثى بواسطة الأكسجين الذائب فى الماء

٥ أى من المعلومات التالية تعتبر ميزة (مزايا) لاستخدام التيتانيوم بدلًا من الحديد الصلب فى صناعة الطائرات الأسرع من الصوت ؟

(1) التيتانيوم كثافته أقل من الصلب.
(2) التيتانيوم موصل جيد للحرارة أكبر من الحديد الصلب.
(3) التيتانيوم يقاوم التآكل أكبر من الحديد الصلب.

(أ) (1) فقط
(ب) (2) فقط
(ج) (1)، (3) فقط
(د) (2)، (3) فقط

٦
في عملية صدأ الحديد الصلب تنتقل الإلكترونات خلال .... والعامل المؤكسد هو ....

(أ) الحديد - الكربون (ب) الكربون - الماء (ج) الكربون - الكربون (د) الحديد - أكسجين الهواء

٧
ثلاثة عناصر فلزية :

X يحتوى على خمسة إلكترونات مفردة فى 3d ويدخل فى عمل سبيكة مع Y.

Y يحتوى على إلكترونين مفردين فى 3d ويدخل فى صناعة البطاريات القابلة لإعادة الشحن.

Z يحتوى على أربعة إلكترونات مفردة فى 3d ويكون سبيكة بينية وأخرى بين فلزية مع الكربون.

أى العناصر السابقة عند اتصالهم معًا تُكوِّن خلية جلفانية موضعية يتآكل فيها الأنود أسرع فى الظروف المناسبة ؟

(أ) X أنود ، Y كاثود (ب) X أنود ، Z كاثود
(ج) Y أنود ، Z كاثود (د) Y أنود ، X كاثود

العوامل المؤثرة في تآكل المعادن

٨
كل الاختيارات الآتية صحيحة بالنسبة للعوامل التى تؤدى لتآكل الفلزات ماعدا ....

(أ) صعوبة تحضير السبائك فى صورة متجانسة (ب) لحام ماسورة من الألومنيوم بفلز الألومنيوم
(ج) وجود الماء والأكسجين بوفرة فى الوسط المحيط (د) زيادة عدد الأيونات الذائبة كما فى ماء البحر

٩
إذا كانت جهود أكسدة العناصر A، B، C على الترتيب 2.6 ، 1.4 ، 0.6 فولت، فأى العناصر يتآكل عند تكوين خلية جلفانية موضعية ؟

(أ) A عند ملامسة A، B (ب) B عند ملامسة B، C
(ج) B عند ملامسة A فقط (د) B عند ملامسة A، C

١٠
أى من الخيارات التالية يؤدى إلى تآكل المعدن X فى زمن أقل، اتصال المعدن بـ ....

(أ) فلز آخر أكبر فى جهد الأكسدة والالكتروليت H_2SO_4 (0.5M)
(ب) فلز آخر أكبر فى جهد الإختزال والالكتروليت H_2SO_4 (0.5M)
(ج) فلز آخر أكبر فى جهد الأكسدة والالكتروليت H_2SO_3 (1 M)
(د) فلز آخر أكبر فى جهد الإختزال والالكتروليت H_2SO_3 (1M)



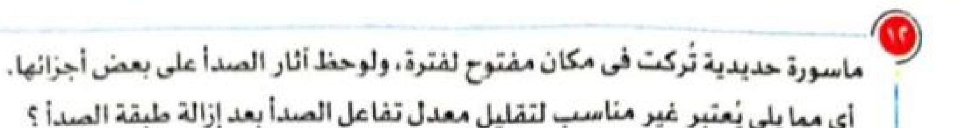
١١
أى الأنابيب التالية يصدأ فيها مسمار الحديد بشكل أسرع ؟





حماية الفلزات من التآكل

١٢



ماسورة حديدية تُركت فى مكان مفتوح لفترة، ولوحظ آثار الصدأ على بعض أجزائها.
أى مما يلى يُعتبر غير مناسب لتقليل معدل تفاعل الصدأ بعد إزالة طبقة الصدأ ؟

(أ) الطلاء بمادة عضوية مثل السلاقون
(ب) توصيلها بفلز أكثر نشاطًا من الحديد
(ج) مسحها بقطعة من القماش مبللة بالماء
(د) غمسها فى الخارصين المنصهر



١٣ أى الطرق التالية لا تصلح لمنع ساق حديدية من الصدأ ؟

(أ) طلاء الساق كاملاً بطبقة من الكروم
(ب) طلاء الحديد بمادة عضوية مثل الورنيش
(ج) لف سلك من الخارصين حول ساق الحديد
(د) لف سلك من النحاس حول ساق الحديد



١٤ أربعة أنابيب حديدية تم طلاء الأولى كليًا بفلز عالى النشاط، وتم طلاء الثانية جزئيًا بفلز متوسط النشاط جهد أكسدته أكبر من جهد أكسدة الحديد، وتم طلاء الثالثة كليًا بفلز محدود النشاط، وتركت الرابعة بدون طلاء، علمًا بأن الفلزات المستخدمة فى الطلاء مقاومة للتآكل فأى الأنابيب الأربعة يصدأ أولًا ؟

(أ) الأولى
(ب) الثانية
(ج) الثالثة
(د) الرابعة

١٥ عند خدش قطعة حديد مطلية بطبقة من العنصر A، فإن تفاعل التآكل الحادث هو ....
علمًا بأن جهد اختزال العنصر A أقل من جهد اختزال الحديد.

(أ) $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
(ب) $A \rightarrow A^{2+} + 2e^-$
(ج) $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$
(د) $A^{2+} + 2e^- \rightarrow A$



١٦ بعد تغطية ماسورة حديدية بطبقة من العنصر (X) حدث تشقق فى طبقة الغطاء حتى أصبحت أجزاء من الماسورة معرضة للهواء الرطب فأى من الآتى صحيح ؟

(أ) يبدأ العنصر (X) يتآكل إذا كان جهد أكسدته أكبر من جهد أكسدة الحديد
(ب) يبدأ العنصر (X) يتآكل إذا كان جهد اختزاله أكبر من جهد اختزال الحديد
(ج) يبدأ الحديد فى التآكل إذا كان جهد أكسدة الحديد أقل من جهد أكسدة العنصر (X)
(د) يبدأ الحديد فى التآكل إذا كان جهد اختزال الحديد أكبر من جهداختزال العنصر (X)



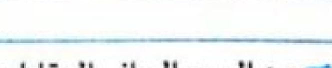
١٧ الجدول التالى يمثل أربعة جهود اختزال لأربعة عناصر على الترتيب A ، B ، C ، D

العنصر	A	B	C	D
جهد الاختزال (فولت)	-1.66	-2.37	+0.799	-1.26

أى عنصر من العناصر السابقة يمكن استخدامه كعنصر مضحى بالنسبة لعنصر آخر ؟

(أ) C بالنسبة A
(ب) C بالنسبة D
(ج) B بالنسبة A
(د) A بالنسبة B



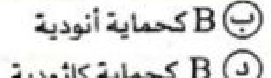


١٨ عند لف مسمار من الحديد بسلك من النحاس وتركه معرضًا للهواء الرطب فأى التفاعلات التالية تحدث ....

(أ) $Fe^{+2} + 2e^- \longrightarrow Fe^0$
(ب) $Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu^0$
(جـ) $Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e^-$
(د) $O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$

١٩ من الرسم البيانى المقابل :

أفضل حماية للعنصر A والتى عند تعرضها للخدش يظل العنصر A محميًا من التآكل لأطول فترة ممكنة تكون بطلائه بالعنصر ....





(أ) C كحماية أنودية
(ب) B كحماية أنودية
(جـ) D كحماية أنودية
(د) B كحماية كاثودية



٢٠ إذا علمت أن العنصر A يُستخدم فى عمل حماية أنودية للحديد، والعنصر B يستخدم فى عمل حماية كاثودية للحديد فإن التفاعل التالى :

$$A^{2+} + B^{\circ} \longrightarrow A^{\circ} + B^{2+}$$



(أ) تلقائى وذرات العنصر B عامل مختزل قوى
(ب) غير تلقائى وأيونات العنصر A عامل مؤكسد ضعيف
(جـ) غير تلقائى وذرات العنصر A عامل مختزل ضعيف
(د) تلقائى وأيونات العنصر B عامل مؤكسد قوى



٢١ ادرس التفاعلات التلقائية التالية :

$$Z_2O_{3(s)} + 3W_{(s)} \rightarrow 3WO_{(s)} + 2Z_{(s)}$$
$$2Z_{(s)} + 3YO_{(s)} \rightarrow Z_2O_{3(s)} + 3Y_{(s)}$$
$$Y_{(s)} + XO_{(s)} \rightarrow YO_{(s)} + X_{(s)}$$

فإن الاختيار الذى يعبر عن الحماية الأنودية هو ....

(أ) طلاء العنصر Z بالعنصر Y
(ب) طلاء العنصر Y بالعنصر X
(جـ) طلاء العنصر W بالعنصر Z
(د) طلاء العنصر X بالعنصر Z



٢٢ لديك أربع قطع من الحديد الصلب متروكة فى الهواء الجوى تم :

طلاء القطعة الأولى جزئيًا بعنصر أكبر من الحديد فى جهد الاختزال،
طلاء القطعة الثانية جزئيًا بعنصر أصغر من الحديد فى جهد الاختزال مباشرةً،
طلاء القطعة الثالثة جزئيًا بعنصر أكبر بكثير من الحديد فى جهد الأكسدة،
أما القطعة الرابعة فتُركت بدون طلاء.

كل مما يأتى صحيح ماعدا ....

(أ) سحب الإلكترونات من طلاء القطعة الأولى كحماية كاثودية
(ب) سحب الإلكترونات من طلاء القطعة الثانية كحماية أنودية
(جـ) سحب الإلكترونات من طلاء القطعة الثالثة كقطب مضحي
(د) يكون معدل الصدأ فى القطعة الرابعة بطيئًا جداً



إذا علمت أن جهد تأكسد عنصر X = $+0.409\ V$

فإن العنصر الذى يمكن استخدامه كحماية كاثودية للعنصر (X) هو ....

(أ) عنصر جهد اختزاله القياسى = $-0.76\ V$
(ب) عنصر جهد أكسدته القياسى = $+1.03\ V$
(ج) عنصر جهد اختزاله القياسى = $-0.136\ V$
(د) عنصر جهد أكسدته القياسى = $+0.74\ V$



لديك الجهود القياسية التالية :

$Y^{2+} + 2e^- \rightarrow Y\ ,\ E^\circ = -0.409\ V$ ، $X^{2+} + 2e^- \rightarrow X\ ,\ E^\circ = -0.136\ V$

فإن كل مما يأتى صحيح عند طلاء العنصر Y بطبقة من العنصر X **ماعدا** ....

(أ) تتم الحماية بكفاءة في حالة عدم حدوث خدش أو تشقق
(ب) تمثل حماية كاثودية ويعتبر Y عامل مختزل عند حدوث خدش
(ج) تحدث عملية اختزال للأكسجين عند الكاثود عند حدوث خدش
(د) يحدث سحب للإلكترونات من X إلى Y عند حدوث خدش



من الرموز الاصطلاحية للخلايا التالية :

$$X / X^{2+} // Fe^{2+} / Fe\ ,\ emf = 1.966\ V$$

$$3X / 3X^{2+} // 2Z^{3+} / 2Z\ ,\ emf = 0.705V$$

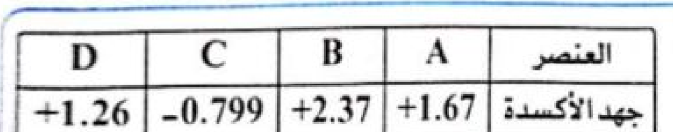
$$X / X^{2+} // Y^{2+} / Y\ ,\ emf = 2.145\ V$$

لديك أربع قطع حديدية تم طلاء جزء من الأولى بواسطة (X)، وطلاء جزء من الثانية بواسطة (Y)، وطلاء جزء من الثالثة بواسطة (Z)، وتركت الرابعة بدون طلاء. فإن القطعة التى تصدأ أسرع هى ....

(أ) الأولى (ب) الثالثة (ج) الرابعة (د) الثانية

الجدول التالى يوضح جهود الاختزال القياسية للعناصر A، B، C، D :

العنصر	A	B	C	D
جهد الأكسدة	+1.67	+2.37	-0.799	+1.26



فإن الاختيار الذى يعبر عن حماية تعمل بكفاءة فى حالة عدم حدوث خدش فقط ....

(أ) العنصر (B) يُطلى بالعنصر (C)
(ب) العنصر (C) يُطلى بالعنصر (A)
(ج) العنصر (D) يُطلى بالعنصر (B)
(د) العنصر (C) يُطلى بالعنصر (D)

ادرس التفاعلين التاليين :

$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X \quad E^\circ = -0.409\ V$ ، $Y^{3+} + 3e^- \rightarrow Y \quad E^\circ = +1.42\ V$

أى الاختيارات التالية تعبر عن طريقة مقترحة صحيحة لحماية كلا الفلزين من التآكل ؟

(أ) تغطية X بالعنصر Y – تغطية أنودية
(ب) تغطية X بالعنصر Y – تغطية كاثودية
(ج) تغطية Y بالعنصر X – تغطية أنودية
(د) تغطية Y بالعنصر X – تغطية كاثودية



٤٤ الإلكتروليت الذى يؤدى إلى تآكل المعادن بسرعة أكبرهو .... (تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

ⓐ H_2SO_4 (0.5M) ⓑ HCl (0.5M) ⓒ HNO_2 (1M) ⓓ H_2SO_3 (1M)

٤٥ الجدول الآتى يوضح الجهود الكهربية لعدة فلزات :

الفلز	Fe	X	Y	Z
جهد الاختزال	-0.409V	-2.375V	-1.67V	-0.23V

لديك أربع قطع حديد تم طلاء جزء من الأولى بواسطة (X)، وطلاء جزء من الثانية بواسطة (Y)، وطلاء جزء من الثالثة بواسطة (Z)، وتُركت الرابعة بدون طلاء. فإن القطعة التى تصدأ أسرع هى : (تجريبي ٢٠٢٣)

ⓐ الأولى ⓑ الثالثة ⓒ الرابعة ⓓ الثانية



٤٦ جهود الاختزال القياسية للعناصر (X)، (Y)، (Z) كما فى الجدول : أى من الطلاءات التالية الأسرع تآكلًا للفلز المطلى عند الخدش ؟

العناصر	X	Y	Z
جهود الاختزال	-0.28V	+1.2V	-1.029V

(دور أول ٢٠٢٣)

ⓐ طلاء العنصر (X) بالعنصر (Z) ⓑ طلاء العنصر (Y) بالعنصر (X)
ⓒ طلاء العنصر (Z) بالعنصر (Y) ⓓ طلاء العنصر (X) بالعنصر (Y)



٤٧ الجدول التالى يوضح جهود الاختزال القياسية للعناصر (Z), (Y), (X), (W) :

العنصر	(Z)	(Y)	(X)	(W)
جهد الاختزال	-1.66 V	-0.74 V	-0.25 V	-2.37 V

أى مما يلى يعبرعن حماية أنودية ؟ (دور ثان ٢٠٢١)

ⓐ العنصر (Y) يُطلى بالعنصر (Z) ⓑ العنصر (Y) يُطلى بالعنصر (X)
ⓒ العنصر (W) يُطلى بالعنصر (Z) ⓓ العنصر (W) يُطلى بالعنصر (X)



٤٨ إذا علمت أن جهد اختزال العنصر X = - 0.409 V (دور أول ٢٠٢٢)

فإن العنصر الذى يمكن استخدامه كحماية أنودية للعنصر X هو ....

ⓐ عنصر جهد أكسدته القياسى = 0.28 V+ ⓑ عنصر جهد أكسدته القياسى = 0.76 V+
ⓒ عنصر جهد اختزاله القياسى = 0.34 V+ ⓓ عنصر جهد اختزاله القياسى = 0.8 V+

٤٩ لحماية العنصر A بالعنصر B من التآكل يحدث ما يلى .... (دور أول ٢٠٢١)

ⓐ سحب للإلكترونات من A إلى B وتمثل حماية أنودية ⓑ سحب للإلكترونات من B إلى A وتمثل حماية أنودية
ⓒ انتقال الإلكترونات إلى A وتمثل حماية كاثودية ⓓ انتقال للإلكترونات بين A و B ويمثل A قطب مضحي

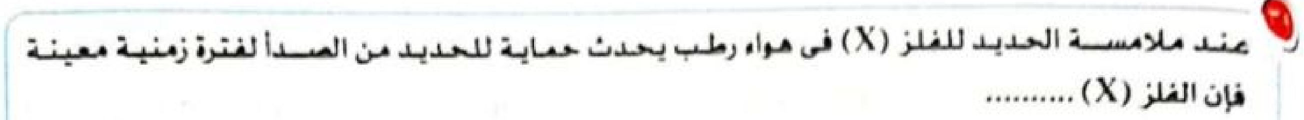


٥٠ من المعادلة التالية : (دور ثان ٢٠٢٣)

$$Ba_{(s)} + Cr^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + Cr_{(s)}$$

أى من الاختيارات الآتية صحيحة لحماية كل من الفلزين من التآكل ؟

ⓐ تغطية الباريوم بالكروم – تغطية كاثودية ⓑ تغطية الباريوم بالكروم – تغطية أنودية
ⓒ تغطية الكروم بالباريوم – تغطية كاثودية ⓓ تغطية الكروم بالباريوم – تغطية أنودية



عند ملامسة الحديد للفلز (X) فى هواء رطب يحدث حماية للحديد من الصدأ لفترة زمنية معينة فإن الفلز (X) ....

(أ) يعمل ككاثود عند توصيله بقطب الهيدروجين القياسى
(ب) يُختزل بواسطة أكسجين الهواء الجوى
(جـ) يلى الحديد ويسبق الهيدروجين فى السلسلة الكهروكيميائية
(د) يعمل كقطب مضحى بالنسبة للحديد ويتآكل بدلًا منه

أى مما يلى يُعبر بشكل صحيح عن القطب المضحى..........

(أ) يتم سحب الإلكترونات من الفلز المراد حمايته، وتُمثل حماية أنودية
(ب) يتم سحب الإلكترونات من القطب المضحى، وتُمثل حماية أنودية
(جـ) يتم تغذية القطب المضحى بالإلكترونات، ويُمثل حماية كاثودية
(د) يتم تغذية الفلز المراد حمايته بالإلكترونات، ويُمثل حماية كاثودية

أربعة عناصر (A)، (B)، (C)، (D) تتميز بالصفات الآتية :

A : عنصر ممثل يقع فى الدورة الثالثة جهد تأينه الثالث مرتفع جدًا
B : عنصر انتقالى يدخل فى صناعة البطاريات الجافة فى السيارات الحديثة
C : عنصر انتقالى يستخدم كعامل حفاز فى تحضير النشادر
D : عنصر غير انتقالى يقع فى نهاية السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى

أيًا مما يأتى صحيح ؟

(أ) C قطب مضحى بالنسبة لـ A
(ب) C قطب مضحى بالنسبة لـ D
(جـ) B قطب مضحى بالنسبة لـ C
(د) D قطب مضحى بالنسبة لـ C

الرمز الإصطلاحى للخلية الجلفانية المتكونة عند توصيل قطب من الماغنسيوم بماسورة حديد مدفونة فى التربة هو ....

(أ) $3Mg/3Mg^{2+}//2Fe^{3+}/2Fe^{\circ}$
(ب) $2Mg^{\circ}/2Mg^{2+}//O_2/2O^{2-}$
(جـ) $Mg/Mg^{2+}//Fe^{2+}/Fe$
(د) $2Mg^{\circ}/2Mg^{2+}//2O^{2-}/O_2$

امتحانات الثانوية العامة

قطعة من عنصر X تم تغطيتها بطبقة من عنصر Y. (دور ثان ٢٠٢٢)

فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسى للعنصر (X = -0.409 V)، وجهد الاختزال القياسى للعنصر (Y = -2.375 V)

فأى مما يلى يعبر عن هذه العملية تعبيرًا صحيحًا ؟

(أ) حماية أنودية ويحدث الاختزال لأيونات العنصر (X)
(ب) حماية أنودية ويحدث اختزال لأكسجين الهواء الرطب
(جـ) حماية كاثودية ويحدث اختزال لأكسجين الهواء الرطب
(د) حماية كاثودية ويحدث الاختزال لأيونات العنصر (X)

٣٣  أى من الاختيارات التالية صحيحة لحماية كلا من عنصر الكروم، والعنصر X من التآكل إذا علمت أن جهد أكسدة الكروم القياسى (+0.74V) وجهد اختزال العنصر X (-1.03V) ؟

(أ) تغطية العنصر X بالكروم – تغطية كاثودية
(ب) تغطية العنصر X بالكروم – تغطية أنودية
(ج) تغطية الكروم بالعنصر X – تغطية كاثودية
(د) تغطية الكروم بالعنصر X – تغطية أنودية

٣٤ الجدول التالى يوضح جهود الأكسدة القياسية للعناصر D ، C ، B ، A

العنصر	A	B	C	D
جهد الأكسدة	- 0.8 V	0.762 V	2.375 V	0.409 V

أى مما يلى يعبر عن حماية كاثودية ؟

(أ) العنصر D يطلى بالعنصر A
(ب) العنصر D يطلى بالعنصر B
(ج) العنصر A يطلى بالعنصر C
(د) العنصر B يطلى بالعنصر C

٣٥ من جهود الاختزال الآتية :

العنصر	X	Y	Z	W
جهد الاختزال	+0.34V	+0.8V	-0.74V	- 0.45V

أيًا مما يأتى غير صحيح ؟

(أ) تغطية الفلز X بالفلز Z تمثل حماية أنودية
(ب) تغطية الفلز Y بالفلز W تمثل حماية أنودية
(ج) تغطية الفلز X بالفلز Y تمثل حماية كاثودية
(د) تغطية الفلز Y بالفلز Z تمثل حماية كاثودية



٣٦ تمت حماية العنصر A بطلائه بالعنصر B، وكانت الحماية أنودية، فإن كل مما يأتى صحيح ماعدا ....

(أ) جهد اختزال B القياسى أقل من جهد اختزال A القياسى
(ب) يتم سحب الإلكترونات من العنصر A إلى العنصر B عند الخدش
(ج) جهد أكسدة B القياسى أكبر من جهد أكسدة A القياسي
(د) يحدث اختزال لأكسجين الهواء الجوى عند العنصر A عند الخدش



٣٧  ملامسة العنصرين X ، Y يعمل على حماية العنصر (X) من التآكل، لذا ....

(أ) يُغذى العنصر Y بالإلكترونات وتمثل حماية كاثودية
(ب) يُغذى العنصر X بالإلكترونات وتمثل حماية أنودية
(ج) يُغذى العنصر Y بالإلكترونات وتمثل حماية أنودية
(د) يُغذى العنصر X بالإلكترونات وتمثل حماية كاثودية



القطب المضحى

٣٨  أى مما يلى صحيح عند توصيل المواسير الحديدية المدفونة تحت الأرض بسلك ماغنسيوم وتكوين خلية جلفانية ؟

(أ) يعتبر الماغنسيوم قطب مضحى تنتقل إليه الإلكترونات
(ب) يعتبر الحديد كاثود ويحدث عنده التفاعل التالى $Fe^{+2} + 2e^- \rightarrow Fe$
(ج) الماغنسيوم يمثل الأنود وتنتقل منه الإلكترونات إلى الحديد
(د) الحديد يمثل العامل المؤكسد الذى تنتقل إليه الإلكترونات

٢٨ تمت جلفنة الحديد لحمايته من الصدأ فإن نوع الحماية .... وعند حدوث خدش يكون التفاعل الحادث عند الكاثود ....

	نوع الحماية	التفاعل الحادث عند الكاثود
أ	أنودية	$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$
ب	كاثودية	$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
ج	أنودية	$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
د	كاثودية	$2Fe^{2+} + 4e^- \rightarrow 2Fe$

٢٩ قطعة من الحديد تم تغطيتها بطبقة من عنصر X لحمايتها من الصدأ.

فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسي للحديد = (-0.409v) ، وجهد الاختزال القياسي للعنصر X = (-1.03)

فأي مما يلي يعبر عن هذه العملية تعبيرًا صحيحًا ؟

أ) حماية أنودية، ويحدث اختزال لأيونات العنصر(X) عند الخدش

ب) حماية أنودية، ويحدث اختزال لأكسجين الهواء الرطب عند الخدش

ج) حماية كاثودية، ويحدث أكسدة لأكسجين الهواء الرطب عند الخدش

د) حماية كاثودية، ويحدث أكسدة لأيونات العنصر (X) عند الخدش

٣٠ تم طلاء مسمارين من الحديد أحدهما بالخارصين والآخر بالقصدير طلاءً تامًا، ثم تم وضع المسمارين في كوب ماء مالح، فإن ....

أ) المسمار المطلي بالخارصين يصدأ أولًا

ب) المسمار المطلي بالقصدير يصدأ أولًا

ج) المسمارين يتآكلان في نفس الوقت

د) المسمارين لا يتآكلا

٣١  لديك الرموز الاصطلاحية التالية لمجموعة خلايا جلفانية

$X / X^{2+} // Z^{2+} / Z$ emf = 2 V

$X / X^{2+} // Y^{2+} / Y$ emf = 0.8 V

$Y / Y^{2+} // M^{2+} / M$ emf = 1.5 V

أي الطلاءات التالية الأسرع تآكلًا للفلز المطلي عند الخدش ؟

أ) طلاء العنصر M بالعنصر X

ب) طلاء العنصر X بالعنصر Z

ج) طلاء العنصر Y بالعنصر M

د) طلاء العنصر X بالعنصر M

٣٢ عند طلاء الحديد بفلز (X) جهد اختزاله أقل من جهد اختزال الحديد، ثم حدوث خدش في طبقة الطلاء يحدث ....

أ) يتآكل كل من الحديد وطبقة الطلاء (X) معًا في نفس الوقت

ب) يتآكل طبقة الطلاء (X) بالكامل أولًا قبل الحديد

ج) لا يتآكل كل من الحديد وطبقة الطلاء (X)

د) يتآكل الحديد أولًا قبل طبقة الطلاء (X)

٥١ الجدول التالى يعبر عن جهود أكسدة العناصر Z ، Y ، X :

العنصر	X	Y	Z
جهد الأكسدة	0.3 V	2.3 V	0.7 V

عند تغطية العنصرين Y ، X بالعنصر Z كل على حدة.

أى من الآتى يعبر عن الحماية الصحيحة ؟ **(دور أول ٢٠٢٤)**

(أ) حماية كاثودية لـ (X) وحماية أنودية لـ (Y)
(ب) حماية أنودية لـ (X) وحماية كاثودية لـ (Y)
(جـ) حماية أنودية لـ (X) وحماية أنودية لـ (Y)
(د) حماية كاثودية لـ (X) وحماية كاثودية لـ (Y)

ثانيا أسئلة المقال

٥٢ 
أراد طالب حماية كل من الفلزين الآتيين من التآكل : $2Ag^{+}+Mn \rightarrow Mn^{2+}+2Ag$

(١) حدد الفلز المستخدم فى طلاء الفلز الآخر ؟ ثم بين نوع الحماية أنودية أم كاثودية ؟

(٢) أى الفلزين يبدأ فى التآكل عند حدوث خدش ؟ وهل سيتآكل الفلز الآخر بعد تآكل الفلز الأول بالكامل ؟

٥٣ 
إذا علمت أن التفاعلات المقابلة تتم بشكل غير تلقائى :

$$A^{2+}_{(aq)}+B_{(s)} \rightarrow A_{(s)}+B^{2+}_{(aq)}$$
$$A^{2+}_{(aq)}+C_{(s)} \rightarrow A_{(s)}+C^{2+}_{(aq)}$$
$$B^{2+}_{(aq)}+C_{(s)} \rightarrow B_{(s)}+C^{2+}_{(aq)}$$

(١) ما هو الفلز المستخدم لحماية العنصر B حماية كاثودية ؟
ثم وضح أى فلزين من الفلزات السابقة عند تلامسهما يحدث اختزال لأكسجين الهواء الجوى.

(٢) اكتب تفاعل الأكسدة الحادث عند تلامس B ، C ؟

٥٤ فى ضوء جهود الأكسدة المقابلة :

$A/A^{2+}=1.6$ ، $B/B^{+}=2.6$ ، $C/C^{+}=1.8$

(١) رتب العناصر السابقة حسب سهولة أكسدتها.

(٢) أيهما تُفضل ؟ طلاء الفلز C بطبقة من A أم B ؟ مع التفسير.

٥٥ أمامك ماسورة من الحديد يستخدم الفلز X لجلفنة تلك الماسورة فعند خدش الطبقة X :

ماسورة ← X

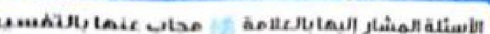
(١) هل تتآكل الماسورة بمجرد الخدش أم لا مع التفسير؟

(٢) عند إستبدال X بعنصر يسبقه فى الجدول الدورى مباشرة،هل يعتبر نفس نوع الحماية أم لا مع التفسير؟

٥٦ عنصر (X) انتقالى من عناصر الدورة الرابعة يستخدم أحد أكاسيده فى عمل الأصباغ .
عنصر (Y) غير انتقالى يقع فى نهاية السلسلة الانتقالية للعنصر X .
عنصر (Z) يلى العنصر X بينما يسبق Y فى الدورة، وتحتوى ذرته على أربعة إلكترونات مفردة.
من المعلومات السابقة :

(١) حدد أى العناصر الثلاثة أكثر عُرضة للتآكل ؟ ثم حدد أى العناصر الثلاثة أقوى عاملًا مختزلًا.

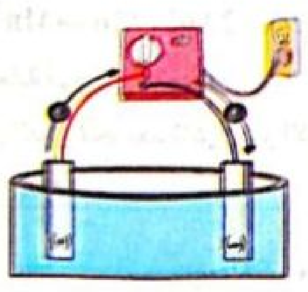
(٢) ما نوع الحماية عند تغطية العنصر Z بالعنصر X وكذلك تغطية العنصر Z بالعنصر Y ؟



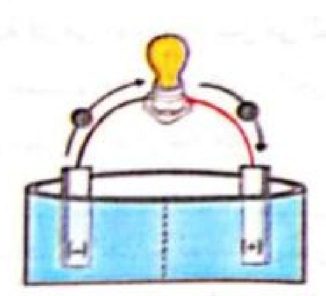


التحليل الكهربي

١ ادرس الشكل المقابل الذى يضم نوعى الخلايا الكهربية ثم أجب :



الخلية X



الخلية Y

ما الاختيار الصحيح من بين الاختيارات التالية ؟

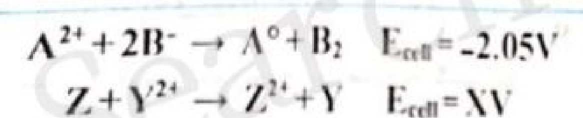
(أ) القطب السالب فى الخلية X هو الأنود
(ب) القطب الموجب فى الخلية Y هو الأنود
(ج) القطب الموجب فى الخلية X تحدث عنده عملية اختزال
(د) القطب السالب فى الخلية Y تحدث له عملية أكسدة

٢ عند توصيل الخلية (1) التى يحدث فيها التفاعل التالى : $A^{2+} + 2B^- \rightarrow A^\circ + B_2 \quad E_{cell} = -2.05V$

بالخلية (2) التى يحدث فيها التفاعل التالى : $Z + Y^{2+} \rightarrow Z^{2+} + Y \quad E_{cell} = XV$

، فإذا علمت أن الخلية (2) تعمل كبطارية لتشغيل الخلية (1)، فإن ....

(أ) التفاعل فى الخلية (2) تلقائى، $X = +2.05V$
(ب) التفاعل فى الخلية (2) تلقائى، $X = +3\ V$
(ج) التفاعل فى الخلية (1) تلقائى، $X = +2.05V$
(د) التفاعل فى الخلية (1) تلقائى، $X = +3\ V$

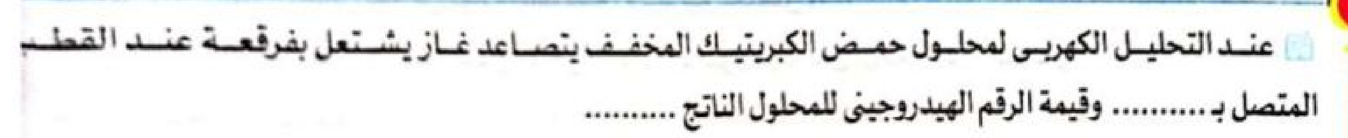


٣  أثناء التحليل الكهربى لمحلول $CuSO_4$ باستخدام أقطاب من الجرافيت، كل ما يلي يحدث ماعدا ....



(أ) تزداد قيمة pOH ويصبح المحلول حامضيًا
(ب) يتصاعد غاز O_2 عند القطب الموجب
(ج) تزداد قيمة pH ويصبح المحلول قاعديًا
(د) يقل اللون الأزرق للمحلول تدريجيًا

٤ عند التحليل الكهربى لمحلول حمض الكبريتيك المخفف يتصاعد غاز يشتعل بفرقعة عند القطب المتصل بـ .... وقيمة الرقم الهيدروجينى للمحلول الناتج ....



(أ) القطب السالب البطارية – تزداد
(ب) القطب السالب للبطارية – تقل
(ج) القطب الموجب للبطارية – تزداد
(د) القطب الموجب للبطارية – تقل

5 أى المحاليل التالية عند التحليل الكهربى لها باستخدام أقطاب من البلاتين، يمكن الحصول على الفلز فى أقل وقت ممكن مع عدم تغير pH ؟

(أ) $CuSO_4$ (ب) $MgSO_4$ (ج) $SnBr_2$ (د) $Zn(NO_3)_2$

6 عند التحليل الكهربى لكاشف المجموعة التحليلية الأولى ....

(أ) يتصاعد غاز الهيدروجين عند القطب المتصل بكاثود البطارية

(ب) يتصاعد غاز الكلور عند القطب المتصل بأنود البطارية

(ج) تتأكسد أنيونات الكلوريد وتقل قيمة pH للإلكتروليت

(د) تُختزل كاتيونات الهيدروجين وتزداد قيمة pH للإلكتروليت

7 عند التحليل الكهربى لمحلول مركز من كلوريد النحاس II ($CuC\ell_2$) باستخدام أقطاب خاملة من البلاتين، فإن ....

	التفاعل الحادث عند الكاثود	التغير الحادث عند الأنود
(أ)	$Cu^{+2}+2e^- \rightarrow Cu^0$	يتصاعد غاز الكلور
(ب)	$2H_2O+2e^- \rightarrow H_2+2OH^-$	يتصاعد غاز الكلور
(ج)	$2H_2O+2e^- \rightarrow H_2+2OH^-$	يترسب فلز النحاس
(د)	$2C\ell^- \rightarrow C\ell_2+2e^-$	يترسب فلز النحاس

8 عند التحليل الكهربى لمحلول ملح للفلز A فى وجود أقطاب من البلاتين، أى مما يلى يحدث عند الكاثود ؟
(إذا علمت أن الفلز A يحل محل هيدروجين الماء البارد بنشاط شديد)

(أ) $2H_2O \rightarrow O_2+4H^++4e^-$ (ب) $2A^- \rightarrow A_2+2e^-$

(ج) $2H_2O+2e^- \rightarrow H_2+2OH^-$ (د) $2A^++2e^- \rightarrow 2A$

9 ما المحلول الإلكتروليتى الذى يمكن استخدامه فى القنطرة الملحية لخلية دانيال، وإذا تم عمل تحليل كهربى له يتصاعد غازان عند القطبين بنسب متساوية فى الحجم ؟

(أ) KNO_3 (ب) Na_2SO_4 (ج) NaBr (د) $CaCl_2$

10 عند التحليل الكهربى لمصهور هاليد فلز نشط جدًا باستخدام أقطاب من البلاتين ....

(أ) تُختزل أيونات الفلز عند القطب السالب (ب) تقل كتلة الأنود بسبب تأكسده

(ج) يتصاعد غازات عند القطبين بنسبة 1 : 1 حجمًا (د) يتصاعد غازات عند القطبين بنسبة 2 : 1 حجمًا

11 عند التحليل الكهربى لمحلول الملح (X) باستخدام أقطاب خاملة، لُوحظ تغير تركيزه من 0.01 M إلى 0.15 M، فأى مما يأتى يمثل الملح (X) ؟

(أ) NaCl (ب) $Pb(NO_3)_2$ (ج) Na_2SO_4 (د) $CuSO_4$



٢٩ إذا كانت كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 27 g من الفلز A أحادى التكافؤ تساوى كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 4.3 g من الفلز B، فإن الكتلة المكافئة الجرامية للفلز B تساوى .... [A=108 , B=52]

(أ) 34.4 g (ب) 11.2 g (ج) 17.2 g (د) 25.6 g

٣٠ ثلاث خلايا متصلة على التوالى تحتوى على مصاهير : $ACl_{(\ell)}$: (Z) ، $BSO_{4(\ell)}$: (Y) ، $C_2O_{3(\ell)}$: (X)

فتكون النسبة بين عدد مولات A : B : C المترسبة على الكاثود هي ....

(أ) 1 : 2 : 3 (ب) 3 : 2 : 1 (ج) 1.5 : 3 : 3 (د) 1 : 1.5 : 3

٣١ عند إمرار نفس كمية الكهربية فى خليتين إلكتروليتين متصلتين على التوالي، وأقطابهما من الجرافيت، الأولى بها محلول كلوريد الذهب III، والثانية بها محلول كبريتات النيكل II، فإن .... [Ni = 58.7 , Au = 196.98]

(أ) كتلة الذهب المترسبة تساوى كتلة النيكل المترسبة
(ب) كتلة الذهب المترسبة أكبر من كتلة النيكل المترسبة
(ج) كتلة الذهب المترسبة أصغر من كتلة النيكل المترسبة
(د) لا يترسب أي من الذهب ولا النيكل على الكاثود

٣٢ عند إمرار نفس كمية الكهربية فى خليتين تحليليتين متصلتين على التوالى، تحتوى الأولى على كاتيونات A^{2+}، والثانية على كاتيونات العنصر B، ترسب 6 g من الفلز A على كاثود الخلية الأولى، وترسب 6.375 g من الفلز B على كاثود الخلية الثانية، فإن عدد تأكسد العنصر B يساوى .... [A=24 , B=51]

(أ) +1 (ب) +2 (ج) +3 (د) +4

٣٣ خليتان تحليليتان متصلتان على التوالى :

– الخلية الأولى : تحتوى على محلول كبريتات الكروم III.

– الخلية الثانية : تحتوى على محلول كلوريد النحاس II.

إذا ترسب (g) 10.4 من الكروم فى الخلية الأولى، فإن كتلة النحاس المترسبة فى الخلية الثانية تساوى ....

[Cr = 52 , Cu = 63.5]

(أ) 5.68 g (ب) 8.47 g (ج) 12.7 g (د) 19.05 g

٣٤ وصلت خلية إلكتروليتية تحتوى على محلول نترات النحاس II مع خلية إلكتروليتية تحتوى على نترات الذهب III على التوالي، ثم أمررت بهما كمية من الكهرباء فترسب 0.25 mol من النحاس على كاثود الخلية الأولى، ما عدد مولات الذهب التى تم ترسيبها على كاثود الخلية الثانية ؟

(أ) 6 mol (ب) 0.167 mol (ج) 0.5 mol (د) 0.125 mol

القانون العام للتحليل الكهربي

٣٥ كمية الكهربية التى لها القدرة على تصعيد الكتلة الذرية من غاز الكلور تساوى ....

(أ) $6.02 \times 10^{23} e^-$ (ب) 2 F (ج) 386000 C (د) 0.5 F



أى من الكميات الكهربية التالية ينتج كتلة متحررة أكبر من نفس العنصر عند مروره فى خلية تحليل كهربى ؟

(أ) 8950 كولوم
(ب) تيار شدته 1.5 A لمدة 30 s
(جـ) 3.01×10^{23} إلكترونًا
(د) 1 فاراداى

عند إمرار تيار كهربى شدته (X) A فى إلكتروليت لمدة زمنية معينة ترسب (Y) g عند أحد القطبين ، ما الكتلة المترسبة عند مرور تيار شدته (2X) A فى نفس المحلول وفى نصف الفترة الزمنية ؟

(أ) (Y) g
(ب) (2Y) g
(جـ) $(\frac{1}{2}Y)$ g
(د) (4Y) g

يمكن تعريف الكتلة المكافئة الجرامية لعنصر ما على أنها كل ما يلى ماعدا ....

(أ) كتلة المادة التى تفقد 6.02×10^{23} إلكترونًا أثناء التفاعل الكيميائى
(ب) خارج قسمة الكتلة المولية على عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة
(جـ) الكتلة التى يلزم لترسيبها أو تصاعدها أو ذوبانها فى إلكتروليت 1 F
(د) كتلة المادة التى تكتسب مولًا من الإلكترونات أثناء التفاعل الكيميائى

فى خلية التحليل الكهربى لمحلول كلوريد النحاس II باستخدام أقطاب من الجرافيت، إذا ازدادت كتلة الكاثود بمقدار 0.4 g. فما مقدار الزيادة فى كتلة الأنود ؟ [Cu=63.5 , Cl=35.5]

(أ) zero
(ب) 0.36 g
(جـ) 0.45 g
(د) 0.22 g

عند إمرار نفس كمية الكهربية فى عدة خلايا إلكتروليتية تحتوى على محاليل إلكتروليتية لعدة أملاح مختلفة. حدث عملية اختزال لكاتيونات الفلز، وترسبت ذراته على الكاثود، أى العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) الكتلة المترسبة على الكاثود تتناسب طرديًا مع زمن التحليل الكهربى، طبقًا للقانون الثانى لفاراداى
(ب) الكتل المترسبة على الكاثود تتناسب طرديًا مع الكتل المكافئة لها طبقًا، للقانون الأول لفاراداى
(جـ) العنصر الذى له أكبر كتلة ذرية وأقل عدد تأكسد يترسب بكمية أكبر، طبقًا للقانون الثانى لفاراداى
(د) العنصر الذى له أقل كتلة ذرية وأكبر عدد تأكسد يترسب بكمية أقل، طبقًا للقانون الأول لفاراداى

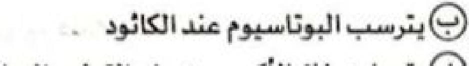
فى أى الخلايا التحليلية المتصلة على التوالى تكون كتلة الفلز المترسبة عند الكاثود أكبر ما يمكن: الخلية التى تحتوى على إلكتروليت ؟ [Mg=24 , Cu=63.5 , K=39 , Zn=65]

(أ) $KNO_{3(\ell)}$
(ب) $Mg(NO_3)_{2(\ell)}$
(جـ) $ZnSO_{4(aq)}$
(د) $CuCl_{2(aq)}$

عند إمرار نفس كمية الكهربية فى محلولى ملحين المحلول A لملح XCl_2، والمحلول B لملح XCl_3،
فإن كتلة X الناتجة عند الكاثود فى خليتى التحليل الكهربى لكل منهما تكون ....

(أ) متساوية فى الخليتين
(ب) فى الخلية A أكبر من الخلية B
(جـ) فى الخلية B أكبر من الخلية A
(د) حسب شدة التيار المار فى كل خلية

١٨ 
عند التحليل الكهربى لإلكتروليت خلية الزئبق باستخدام أقطاب من الجرافيت، فإن ....



(أ) يتصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود
(ب) يترسب البوتاسيوم عند الكاثود
(جـ) يظل تركيز المحلول ثابتًا بمرور الوقت
(د) يتصاعد غاز الأكسجين عند القطب السالب

١٩ ادرس الشكل التالى جيدًا ثم أجب :

قنطرة ملحية
لوح خارصين
خلية (1)
لوح نحاس
محلول كبريتات خارصين
محلول كبريتات نحاس II
القطب (A) من الجرافيت
القطب (B) من الجرافيت
$CuCl_{2(aq)}$
خلية (2)

ما الاختيار الصحيح بين الاختيارات التالية ؟

	كتلة قطب (Cu)	كتلة القطب (A)	التفاعل الحادث عند القطب (A)
(أ)	تزداد	تزداد	$2C\ell^- \rightarrow C\ell_2 + 2e^-$
(ب)	تزداد	تقل	$2C\ell^- \rightarrow C\ell_2 + 2e^-$
(جـ)	تقل	تزداد	$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu$
(د)	تزداد	تزداد	$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu$

قانونا فاراداى للتحليل الكهربى

٢٠ حسب القانون الأول لفاراداى جميع العبارات التالية صحيحة عند التحليل الكهربى لمصهور كلوريد البوتاسيوم باستخدام أقطاب من الجرافيت ماعدا ....

(أ) عند ثبوت الزمن، بزيادة شدة التيار المارة فى المصهور، تزداد كتلة البوتاسيوم المترسبة على الكاثود
(ب) عند ثبوت شدة التيار، بتقليل زمن مرور التيار الكهربى فى المصهور ، يقل حجم الكلور المتصاعد عند الأنود
(جـ) تتناسب كتلة الكلور المتصاعدة عند الأنود طرديًا مع كمية الكهرباء المارة فى المصهور
(د) عند زيادة شدة التيار الكهربى للضعف، تقل كتلة البوتاسيوم المترسبة على الكاثود للنصف

٢١ عند مرور نفس كمية الكهربية فى خلايا إلكتروليتية متصلة على التوالى، فإن كتل العناصر المتكونة عند الأقطاب تتناسب طرديًا مع كتلها الذرية.

(أ) العبارة صحيحة؛ طبقًا لقانون فاراداى الثانى
(ب) العبارة صحيحة؛ بشرط أن تكون العناصر متماثلة التكافؤ
(جـ) العبارة خاطئة؛ لأن التناسب عكسي وليس طردي
(د) العبارة خاطئة؛ طبقًا لقانون فاراداى الأول

١٢ عند التحليل الكهربى لعدة إلكتروليتات فى عدة خلايا كهروكيميائية باستخدام أقطاب خاملة كالتالى :

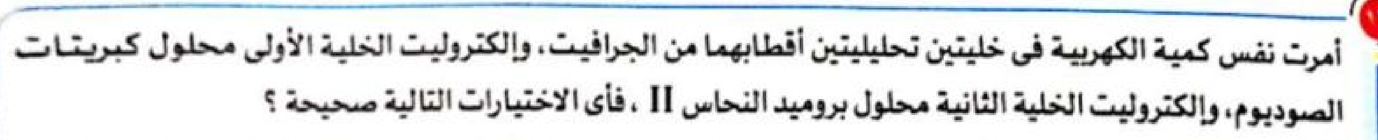
الخلية الأولى : تحتوى على إلكتروليت من مصهور بروميد الليثيوم.

الخلية الثانية : تحتوى على إلكتروليت من محلول نترات الفضة.

الخلية الثالثة : تحتوى على إلكتروليت من محلول كلوريد الباريوم.

فى أى الخلايا السابقة يمكن الحصول على الفلز عند المهبط ؟

(أ) الثانية فقط
(ب) الأولى والثانية
(جـ) الأولى والثالثة
(د) الثانية والثالثة



١٣ أمرت نفس كمية الكهربية فى خليتين تحليليتين أقطابهما من الجرافيت، والكتروليت الخلية الأولى محلول كبريتات الصوديوم، والكتروليت الخلية الثانية محلول بروميد النحاس II ، فأى الاختيارات التالية صحيحة ؟

(أ) تتصاعد غازات عند القطبين فى الخليتين
(ب) كتلة الكاثود تزداد فى الخلية الثانية فقط
(جـ) حجم الغاز المتصاعد عند الأنود فى الخلية الأولى ضعف الثانية
(د) عدد مولات الصوديوم المترسبة ضعف عدد مولات النحاس المترسبة

١٤ من خلال التفاعل التالى:

$$X + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$$

فإن نواتج التحليل الكهربى لمصهور المركب (X) هى ....

(أ) غاز الهيدروجين عند المصعد، فلز الصوديوم عند المهبط
(ب) غاز الهيدروجين عند قطبى الخلية (الأنود والكاثود)
(جـ) غاز الأكسجين عند الأنود وفلز الصوديوم عند الكاثود
(د) غاز الهيدروجين عند القطب السالب وغاز الأكسجين عند القطب الموجب



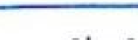
١٥ عند التحليل الكهربى لمحلول كبريتات النيكل II باستخدام أقطاب من النيكل ....

(أ) يقل تركيز أيونات النيكل II بمرور الوقت
(ب) يتصاعد غاز يساعد على الاشتعال عند الانود
(جـ) تقل كتلة القطب المتصل بكاثود البطارية
(د) تزداد قيمة pH للإلكتروليت بمرور الوقت



١٦ أى المحاليل التالية عند التحليل الكهربى لها باستخدام أقطاب خاملة يتصاعد غازان عند القطبين والنسبة بين حجميهما 1 : 1 ؟

(أ) Na_2SO_4
(ب) HCl
(جـ) KNO_3
(د) $CuCl_2$



١٧ عند التحليل الكهربى لأى المحاليل التالية يتصاعد غاز عند القطب المتصل بأنود البطارية دون القطب الآخر ؟

(أ) كبريتات نحاس II باستخدام أقطاب نحاس
(ب) نترات صوديوم باستخدام أقطاب بلاتين
(جـ) بروميد نحاس II باستخدام أقطاب جرافيت
(د) نترات ماغنسيوم باستخدام أقطاب ماغنسيوم

٣٦ طبقًا للقانون العام للتحليل الكهربى، فإن المكافئ الجرامى لأيون فلز ثنائى التكافؤ يمكن أن يتحرر عند الأقطاب عند مرور كمية من الكهربية مقدارها ....

(أ) 0.5 F (ب) 2 F (ج) 96500 C (د) 19300 C

٣٧ ما عدد الإلكترونات اللازم إمرارها فى خلية تحليلية للحصول على 0.1 kg من الحديد من مصهور أكسيد الحديد III ؟ [Fe = 56]

(أ) 3.357 (ب) 2.15×10^{24} (ج) 5.357 (د) 3.225×10^{24}

٣٨ يلزم 1F لتحرير كلٍ مما يلى ماعدا .... [Na = 23]

(أ) الكتلة المكافئة من الذهب من محلول نترات الذهب III عند الكاثود
(ب) 11.5 g من الصوديوم من مصهور NaCl عند الكاثود
(ج) 11.2 L من غاز الكلور عند الأنود
(د) 6.02×10^{23} ذرة من الفضة عند الكاثود

٣٩ كمية الكهربية اللازمة لتحرير كتلة ذرية من غاز الأكسجين .... كمية الكهربية اللازمة لترسيب كتلة مكافئة جرامية من فلز ثنائى التكافؤ.

(أ) ضعف (ب) نصف (ج) تساوى (د) 4 أمثال

٤٠ إذا كانت كمية الكهربية اللازمة لتصاعد الكتلة المكافئة لأحد اللافلزات الغازية تساوى كمية الكهربية اللازمة لتصاعد $\frac{1}{6}$ مول منه. فأى مما يلى يعبر تعبيرًا صحيحًا عن هذه العملية ؟

(أ) يكتسب مول أيون من اللافلز 3 مول من الإلكترونات
(ب) يكتسب مول أيون من اللافلز 6 مول من الإلكترونات
(ج) يفقد مول أيون من اللافلز 3 مول من الإلكترونات
(د) يفقد مول أيون من اللافلز 6 مول من الإلكترونات

٤١ عند التحليل الكهربى لمصهور هيدريد الصوديوم بإمرار 4 F. فإن ذلك يؤدى إلى .... [Na = 23]

(أ) تصاعد 44.8 L من غاز عند المصعد
(ب) ترسب 46 g من الصوديوم عند المهبط
(ج) تصاعد 2 mol من غاز عند المهبط
(د) ترسب 4 mol من الصوديوم عند المصعد

٤٢ كمية الكهربية اللازمة لذوبان g/atom من الألومنيوم تساوي ....

(أ) 2 F (ب) 5 F (ج) 579000 C (د) 289500 C

٤٣ كمية الكهربية اللازمة لتحرير ذرة جرامية من الكلور .... كمية الكهربية اللازمة لتحرير 0.25 mol من جزيئات الأكسجين

(أ) نصف (ب) تساوى (ج) أربعة أمثال (د) ضعف



٤٤ كمية الكهربية اللازمة لتصاعد 0.5 mol من غاز النيتروجين عند التحليل الكهربى لمصهور نيتريد الليثيوم تساوى .... كولوم [إذا علمت أن كمية الكهربية اللازمة لترسيب 1.118 mg من الفضة = (X) كولوم]

Ⓐ 3 X Ⓑ 289500 X Ⓒ 1.5 X Ⓓ 144750 X

٤٥ كمية الكهربية اللازمة لتصاعد 44.8 L من غاز الهيدروجين (at STP) عند التحليل الكهربى للماء المحمض .... كمية الكهربية اللازمة لترسيب ذرة جرامية من النحاس عند التحليل الكهربى لمحلول كلوريد النحاس I.

Ⓐ تساوى Ⓑ ضعف Ⓒ أربعة أمثال Ⓓ نصف

٤٦ عند تصاعد 0.2 g من العنصر Z تبعًا للمعادلة : $2Z^{3-} \rightarrow Z_2 + xe^-$

فإن كمية الكهربية تساوى .... [Z = 14]

Ⓐ 6 F Ⓑ 5.034 F Ⓒ 0.043 F Ⓓ 4.028 F

٤٧ عند إمرار 0.4 F فى مصهور أحد المركبات تصاعد 0.2 mol من غاز عديم اللون عند أنود الخلية، فإن الصيغة الكيميائية المحتملة للمركب هى ....

Ⓐ NaBr Ⓑ KI Ⓒ NaH Ⓓ Al_2O_3

مسائل متنوعة

٤٨ فى عملية تحليل كهربى تم إمرار 96.5 C لترسيب 0.0177 g من فلز X ثلاثى التكافؤ.

فإن الكتلة الذرية الجرامية لهذا العنصر تساوى ....

Ⓐ 56 g Ⓑ 63.5 g Ⓒ 53.1 g Ⓓ 40 g

٤٩ فى عملية تحليل كهربى لمحلول نترات النيكل II تم استخدام قطبين من البلاتين، فترسبت كتلة X من النيكل على الكاثود عند مرور تيار كهربى قدره 5 A لمدة 30 min [Ni = 58.69]

، فإن الكتلة المترسبة X = ...

Ⓐ 274 g Ⓑ 27.4 g Ⓒ 2.74 g Ⓓ 2641 g

٥٠ أمررت كمية من الكهرباء مقدارها (C) 38600 فى محلول يحتوى على كاتيونات Y^{+2}، فترسب (g) 8 من العنصر Y، فإن جهد اختزال أيونات العنصر Y ....، والكتلة الذرية للعنصر Y تساوى ....

	جهد أكسدة العنصر Y	الكتلة الذرية
Ⓐ	أقل من جهد اختزال الماء	40 (g)
Ⓑ	أكبر من جهد اختزال الماء	40 (g)
Ⓒ	أقل من جهد اختزال الماء	20 (g)
Ⓓ	أكبر من جهد اختزال الماء	20 (g)



احسب كتلة الكلور وحجم غاز الهيدروجين (at STP) الناتجين عند مرور تيار كهربى شدته 12 A لمدة ربع ساعة فى محلول كلوريد البوتاسيوم، إذا علمت أن التفاعلات التى تحدث عند الأقطاب هى :

$2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$　　　$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

$[Cl = 35.5 , H = 1]$

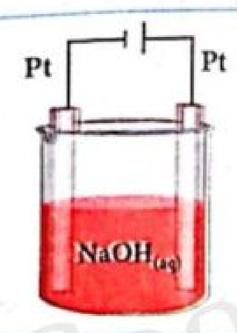
	كتلة الكلور المتحررة عند الأنود	حجم غاز الهيدروجين المتصاعد عند الكاثود
(أ)	3.2 g	2.24 L
(ب)	6.4 g	1.12 L
(ج)	4.2 g	1.25 L
(د)	3.97 g	1.25 L

احسب حجم الغاز M_2 المتصاعد عند التحليل الكهربى لمحلول إلكتروليتى بإمرار تيار شدته 5 A لمدة 3 h

$2M^{2-}_{(aq)} \rightarrow M_{2(g)} + 4e^-$

(أ) 0.14 L　(ب) 3.134 L　(ج) 1.567 L　(د) 0.07 L

الشكل المقابل يعبر عن خلية تحليلية لمحلول NaOH عند مرور تيار كهربى لمدة ساعة ونصف شدته 2 A فى المحلول، فإن حجم الغاز المتصاعد عند الكاثود (at STP) يساوى ....



(أ) 0.055 L　(ب) 1.25 L
(ج) 0.112 L　(د) 2.5 L

أمرر تيار كهربى لمدة 5h فى خليتين تحليليتين متصلتين على التوالى، الأولى بها محلول نترات النحاس II، والثانية بها محلول كلوريد الذهب III، فترسب 9.85 g من الذهب على كاثود الخلية الثانية، أى مما يلى صحيح ؟

$[Cu = 63.5 , Au = 197]$

	كتلة النحاس المترسبة على كاثود الخلية الأولى	شدة التيار الكهربى المار
(أ)	4.7625 g	0.402 A
(ب)	9.525 g	0.402 A
(ج)	4.7625 g	0.804 A
(د)	9.525 g	0.804 A

بإمرار 1F من كمية الكهربية للماء المحمض ينتج .... $[H = 1 , O = 16]$

(أ) $1\,g\,H_2 / 32\,g\,O_2$　(ب) $32\,g\,O_2 / 2\,g\,H_2$　(ج) $1\,g\,H_2 / 16\,g\,O_2$　(د) $8\,g\,O_2 / 1\,g\,H_2$

عند التحليل الكهربى للماء المحمض بعد مرور 38600 C فى خلية التحليل الكهربى يتصاعد ....

$[H = 1 , O = 16]$

(أ) $2.24\,L\,O_2 / 4.48\,L\,H_2$　(ب) $4.48\,L\,O_2 / 8.96\,L\,H_2$
(ج) $4.48\,L\,O_2 / 2.24\,L\,H_2$　(د) $1.12\,L\,O_2 / 2.24\,L\,H_2$

٥٧ بإمرار 1F لعمل تحليل كهربي لمحلول NaCl، يكون مجموع حجوم الغازات الناتجة ....

Ⓐ 11.2 L　Ⓑ 5.6 L　Ⓒ 22.4 L　Ⓓ 224 L

٥٨ عند إمرار 3 F فى أحد مركبات كبريتات النيكل ترسب 1.5 mol من النيكل عند الكاثود، فإن الصيغة الكيميائية لكبريتات النيكل المستخدمة هى ....

Ⓐ Ni_2SO_4　Ⓑ $NiSO_4$　Ⓒ $Ni_2(SO_4)_3$　Ⓓ $Ni(SO_4)_2$

٥٩ عند إمرار تيار شدته 12 A لمدة 16 min فى مصهور أكسيد عنصر انتقالى X، فترسب 1.0346 g من العنصر الانتقالى X عند الكاثود، فإن الصيغة الكيميائية لأكسيده هى .... [X = 52]

Ⓐ Ni_2O_3　Ⓑ Fe_2O_3　Ⓒ CoO_3　Ⓓ CrO_3

٦٠ ما شدة التيار اللازم لترسيب كل كمية النحاس الموجود فى 250 ml من محلول كلوريد النحاس II، تركيزه 0.2 M خلال زمن قدره 5 دقائق ؟

Ⓐ 0.01 A　Ⓑ 32.167 A　Ⓒ 8.04 A　Ⓓ 16.08 A

٦١ عند إمرار كمية من الكهرباء فى مصهور نيتريد الماغنسيوم، تصاعد 11.2 L من النيتروجين (at STP)، فتكون كتلة الماغنسيوم المترسبة على الكاثود .... [N = 14 , Mg = 24]

Ⓐ 12 g　Ⓑ 24 g　Ⓒ 36 g　Ⓓ 72 g

٦٢ أمرر تيار كهربى لمدة معينة خلال محلول مُركز من كلوريد الكروم II، باستخدام أقطاب من البلاتين، فترسب 13 g من الكروم عند الكاثود، فإن حجم غاز الكلور الذى يتصاعد عند الأنود فى الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يساوى .... [Cr = 52 , Cl = 35.5]

Ⓐ 5.6 L　Ⓑ 11.2 L　Ⓒ 22.4 L　Ⓓ 33.6 L

٦٣ عند إمرار كمية من الكهربية فى مصهور أكسيد الحديد III Fe_2O_3، تصاعد 44.8 L من غاز الأكسجين عند الأنود، فإن كتلة الحديد المتكونة عند الكاثود تساوى .... [Fe = 56]

Ⓐ 108 g　Ⓑ 149.3 g　Ⓒ 130.7 g　Ⓓ 72 g

امتحانات الثانوية العامة

٦٤ كمية الكهرباء اللازمة لتصاعد 1.204×10^{23} جزيئًا من غاز الأكسجين عند التحليل الكهربى للماء المحمض هى .... كولوم **(دور أول ٢٠٢٢)**

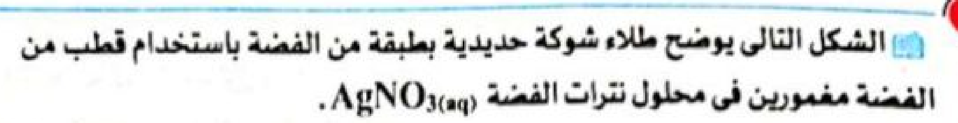
Ⓐ 0.8 F　Ⓑ 0.4 F　Ⓒ 9650 C　Ⓓ 19300 C



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

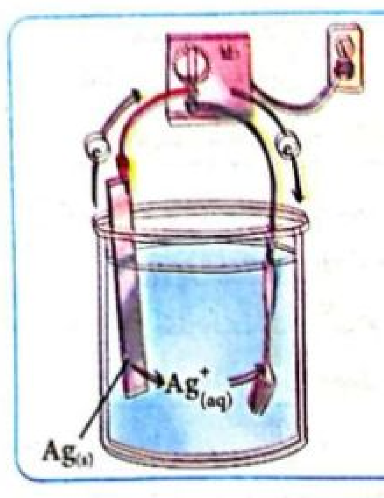
أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

الطلاء الكهربى



1 الشكل التالى يوضح طلاء شوكة حديدية بطبقة من الفضة باستخدام قطب من الفضة مغمورين فى محلول نترات الفضة $AgNO_{3(aq)}$.

أى من الاختيارات التالية صحيحة بعد عملية التحليل الكهربى ؟



	كتلة الأنود	كتلة الكاثود	التفاعل الحادث عند الأنود
أ	تقل	تزداد	$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
ب	تقل	تزداد	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$
ج	تزداد	تقل	$2H_2O \rightarrow O_2 + 4e^- + 4H^+$
د	تزداد	تقل	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$

2 عند طلاء ساق من الألومنيوم بطبقة من الذهب كهربيًا، فأى التفاعلات التالية يحدث عند الكاثود ؟



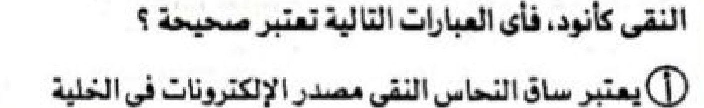
(أ) $Al \rightarrow Al^{+3} + 3e^-$ (ب) $Au^{+3} + 3e^- \rightarrow Au^\circ$ (ج) $Al^{+3} + 3e^- \rightarrow Al^\circ$ (د) $Au \rightarrow Au^{+3} + 3e^-$

3 عند طلاء إبريق من الحديد بطبقة من الفضة باستخدام التحليل الكهربى ....

(أ) يستخدم محلول إلكتروليتى من $FeCl_3$
(ب) تزداد كتلة المهبط وتظل كتلة المصعد ثابتة
(ج) يقل تركيز أيونات Ag^+ فى الإلكتروليت
(د) يوصل الإبريق بأنود البطارية

4 عند الطلاء الكهربى لملعقة من الحديد بطبقة من الكروم باستخدام التحليل الكهربى ....

(أ) توصل الملعقة بأنود البطارية
(ب) تختزل أيونات الكروم عند القطب الموجب
(ج) تستهلك أيونات الكروم من الإلكتروليت بمرور الزمن
(د) توصل ساق من الكروم بأنود البطارية



5 عند الطلاء الكهربى لإبريق بطبقة من النحاس فى وجود محلول كبريتات النحاس II باستخدام ساق من النحاس النقى كأنود، فأى العبارات التالية تعتبر صحيحة ؟

(أ) يعتبر ساق النحاس النقى مصدر الإلكترونات فى الخلية
(ب) يعمل الإبريق كقطب سالب فى خلية الطلاء الكهربى
(ج) يقل تركيز أيونات النحاس II من الإلكتروليت بمرور الزمن
(د) تتأكسد أنيونات الكبريتات عند القطب الموجب فى الخلية





عند إمرار نفس كمية الكهربية فى خليتين تحليليتين تحتوى الأولى على إلكتروليت بطارية الزئبق وتحتوى الثانية على إلكتروليت بطارية الرصاص الحامضية :

(١) وضح بالمعادلات تفاعل الأنود فى الخلية الأولى والكاثود فى الخلية الثانية.

(٢) احسب النسبة بين حجمى الغازين المتصاعدين عند مصعد الخلية الأولى ومهبط الخلية الثانية ؟



ادرس العبارات التالية ثم أجب :

العبارة الأولى : يلزم لترسيب كتلة ذرية من فلز ثلاثى التكافؤ كمية كهربية قدرها 3F.

العبارة الثانية : عند مضاعفة شدة التيار المار فى خلية تحليلية فى نفس الزمن يتضاعف مقدار الزيادة فى كتلة الكاثود.

العبارة الثالثة : كمية الكهربية التى تؤدى إلى ترسيب كتلة ذرية جرامية من الماغنسيوم ضعف كمية الكهربية التى تؤدى إلى ترسيب كتلة ذرية جرامية من الفضة.

(١) ـ أولًا : أى العبارات السابقة تحقق قانون فاراداى الأول ؟

ـ ثانيًا : أى العبارات السابقة تحقق قانون فاراداى الثانى ؟

(٢) ما كمية الكهربية بالفاراداى اللازمة لذوبان 3.01×10^{23} ذرة من الذهب فى محلول $Au(NO_3)_3$



عند إمرار كمية من الكهربية فى خليتين متصلتين على التوالي، تحتوى الأولى على محلول $Pb(NO_3)_2$ ، فترسب 8.28 g من الرصاص، بينما فى الخلية الثانية حدث التفاعل $X^{4+} + 3e^- \rightarrow X^+$ **(تجريبى ٢٠٢٣)**

احسب عدد المولات المتكونة من المادة X^+. [Pb = 207]

في إحدى التجارب وُصلت خليتان على التوالي، الأولى تحتوى على محلول محلول كبريتات نحاس II، والثانية تحتوى على مصهور لملح فلز مجهول (X)، وُجد أن 6.35 g من النحاس ترسبت عند كاثود الخلية الأولى وترسب 20.7 g من الفلز المجهول عند كاثود الخلية الثانية. [Cu = 63.5]

(١) إذا كانت حالة التأكسد لأيون الفلز المجهول (X) = 2 + فاحسب الكتلة الذرية له.

(٢) كم مولًا من الإلكترونات تم إمراره فى الخليتين السابقتين ؟



إذا استخدمت نفس كمية الكهربية التى تؤدى إلى ترسيب 5.4g من الفلز (X) أحادى التكافؤ فى ترسيب كتلة معينة من الفلز (Y) ثلاثى التكافؤ. [X = 108 , Y = 27]

(١) احسب الكتلة المكافئة الجرامية لكل من X ، Y.

(٢) مستخدمًا قانون فاراداى الثانى احسب كتلة الفلز (Y) المترسبة ؟



مستخدمًا القانون العام للتحليل الكهربى احسب :

(١) كمية الكهربية اللازمة لترسيب الكتلة المكافئة الجرامية من Cu^{+2}.

(٢) كمية الكهربية اللازمة لترسيب ذرة جرامية من Cu^+.

إذا علمت أن : **(دور أول ٢٠٢٤)**

$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X$, $E° = -0.23\,V$

$Y - 2e^- \rightarrow Y^{2+}$, $E° = -0.4\,V$

عند إمرار تيار كهربى فى محلول يحتوى على كلوريدات X^{2+} ، Y^{2+} بتركيزات متساوية بين أقطاب من الجرافيت.

أى الاختيارات التالية صحيح ؟

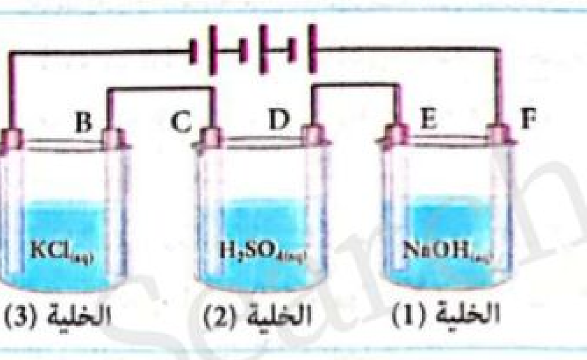
(أ) تزداد كتلة الكاثود بسبب ترسب الفلز (Y)
(ب) تزداد كتلة الأنود بسبب ترسب الفلز (X)
(ج) يتصاعد غاز الكلور عند الكاثود
(د) يترسب الفلز (X) عند الأنود

عند إمرار تيار كهربى فى مصهور XCl_4 تصاعد 33.6 L من غاز الكلور فى STP عند الأنود **(دور أول ٢٠٢٤)**
، فإن عدد مولات العنصر X المترسب عند الكاثود يساوى ....

(أ) 1.5 mol
(ب) 0.5 mol
(ج) 0.75 mol
(د) 0.375 mol

ثانيًا أسئلة المقال

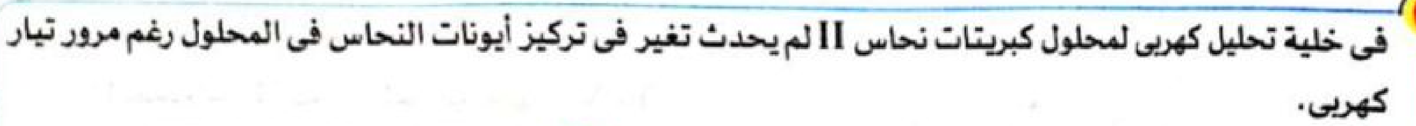
عند التحليل الكهربى يمكن استخدام محاليل إلكتروليتية من أحماض أو قلويات أو أملاح، كما موضح فى الثلاث خلايا المتصلة على التوالى الموضحة بالرسم باستخدام أقطاب من الجرافيت.



(١) فى أى الخلايا يتصاعد غازات عند القطبين ؟
(٢) حدد الأقطاب التى يتصاعد عندها غاز الأكسجين.

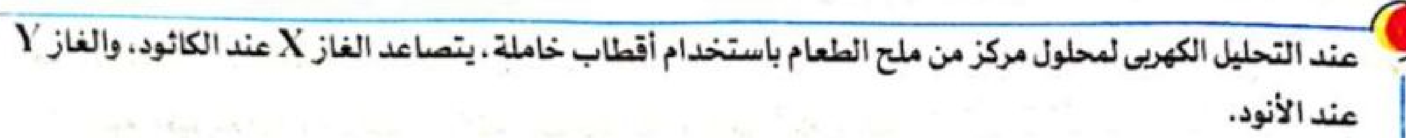
عند التحليل الكهربى لمحلول كبريتات البوتاسيوم باستخدام أقطاب من البلاتين، يمر تيار كهربى نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة واختزال غير تلقائية.

(١) وضح بالمعادلات تفاعل كل من الأنود والكاثود.
(٢) وضح التغير الحادث فى pH.



فى خلية تحليل كهربى لمحلول كبريتات نحاس II لم يحدث تغير فى تركيز أيونات النحاس فى المحلول رغم مرور تيار كهربى.

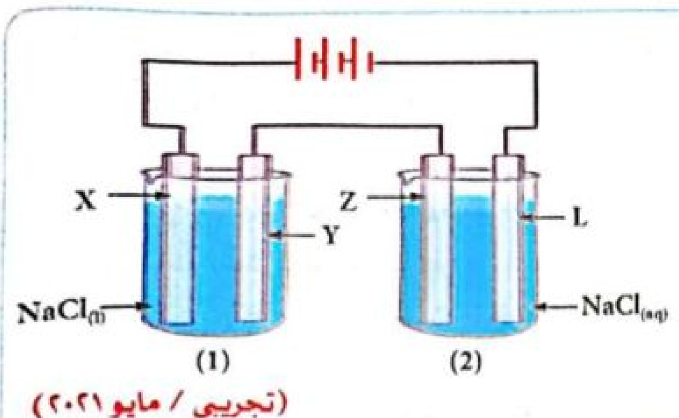
(١) حدد سببًا مقترحًا لثبات تركيز أيونات النحاس II فى المحلول.
(٢) وضح التفاعلات الحادثة عند القطبين.



عند التحليل الكهربى لمحلول مركز من ملح الطعام باستخدام أقطاب خاملة، يتصاعد الغاز X عند الكاثود، والغاز Y عند الأنود.

(١) تعرف على الغازين X، Y وحدد النسبة بين عدد الجزيئات المتصاعدة من كل منهما فى نفس الفترة الزمنية.
(٢) وضح لون دليل الميثيل البرتقالى عند إضافة قطرات منه إلى المحلول بعد التحليل الكهربى له. مع التفسير.

٦٥ في الشكل المقابل : الخلية (1) تحتوى على مصهور كلوريد الصوديوم، والخلية (2) تحتوى على محلول كلوريد الصوديوم، عند عمل تحليل كهربى لكل منهما، فإن المواد المتكونة عند الأقطاب (L ، Z ، Y ، X) هي ....



(تجريبي / مايو ٢٠٢١)

	(X)	(Y)	(Z)	(L)
أ	H_2	$C\ell_2$	Na	$C\ell_2$
ب	$C\ell_2$	Na	H_2	O_2
ج	$C\ell_2$	Na	$C\ell_2$	H_2
د	$C\ell_2$	Na	Na	$C\ell_2$

٦٦ عند ترسيب 10 g من العنصر A تبعًا للمعادلة : $A^{2+} + 2e^- \rightarrow A$ [A = 63.5]

(تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

فإن كمية الكهرباء تساوى ....

أ 0.315 F ب 0.675 C ج 15196 C د 3039 F

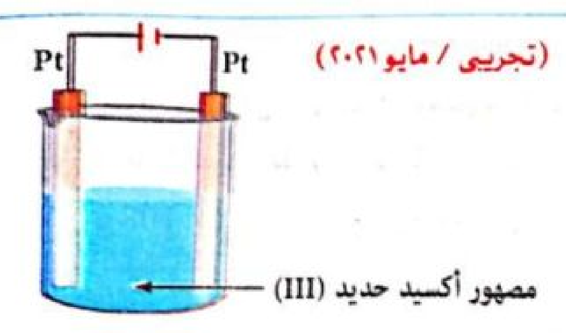
٦٧ عند إمرار كمية من الكهرباء قدرها 5000 C في محلول مائي من كلوريد العنصر (X)، ترسب 3.4 g من العنصر (X) فإن الكتلة المكافئة له تساوى .... (دور ثان ٢٠٢٢)

أ 32.8 g ب 65.6 g ج 98.4 g د 196.9 g

٦٨ كمية الكهرباء بالفاراداى اللازمة لترسيب 0.5 g من الذهب على ميدالية معدنية بالتحليل الكهربي، تبعًا للمعادلة : $Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au^\circ$ تساوى .... [علمًا بأن (Au = 196.98)] (دور ثان ٢٠٢١)

أ 2.53×10^{-3} F ب 7.61 F ج 7.61×10^{-3} F د 2.53 F

٦٩ الشكل المقابل يعبر عن خلية تحليلية لمصهور أكسيد الحديد III، عند مرور تيار كهربى شدته 10 A لمدة ساعتين في مصهور أكسيد الحديد III، فإن حجم الغاز المتصاعد عند الأنود في (STP) يكون .... (تجريبي / مايو ٢٠٢١)



أ 8.34 L ب 16.68 L ج 12.51 L د 4.17 L

٧٠ عند إمرار كمية من الكهرباء في مصهور نيتريد الماغنسيوم ترسب (48 g) من الماغنسيوم عند الكاثود، (دور أول ٢٠٢٣) فإن حجم غاز النيتروجين المتصاعد (at STP) عند الأنود هو .... علمًا بأن [Mg = 24 , N = 14]

أ 14.93 L ب 22.4 L ج 44.8 L د 33.6 L



٢٧ عند التحليل الكهربى لخام البوكسيت؛ فإن عدد مولات أكاسيد الكربون المتصاعدة من عملية استخلاص 4 mol من الألومنيوم تساوى ....

(أ) 2 mol (ب) 3 mol (ج) 4 mol (د) 6 mol

٢٨ استنتج، عند استخلاص الألومنيوم فى الصناعة من البوكسيت المذاب فى كيريوليت فى وجود قليل من الفلورسبار يتساوى .... فى نفس الفترة الزمنية. [Al = 27 , O = 16 , C = 12]

(أ) عدد مولات الألومنيوم الناتج عند الأنود مع عدد مولات الأكسجين المتصاعد عند الكاثود

(ب) عدد مولات الألومنيوم الناتج عند الكاثود مع نصف عدد مولات الكربون الذى يتآكل من الأنود

(ج) نصف كتلة الأكسجين الناتج عند المصعد مع كتلة الكربون التى تتآكل من الأنود

(د) كتلة الألومنيوم الناتج عند المهبط مع ضعف كتلة الكربون التى تتآكل من المصعد

٢٩ عند استخدام تيار شدته 7.5 A خلال عملية استخلاص الألومنيوم من مصهور البوكسيت Al_2O_3 لوحظ ترسيب 1.35 g من الألومنيوم خلال زمن قدره .... ساعة. [Al = 27]

(أ) ربع (ب) نصف (ج) ثلث (د) ثمن

٣٠ عند إمرار كمية من الكهربية فى خلية استخلاص ألومنيوم من خام البوكسيت ترسب 144 g من الألومنيوم؛ فإن حجم الأكسجين المتصاعد (at STP) = ...

(أ) 22.4 L (ب) 44.8 L (ج) 89.6 L (د) 119.4 L

٣١ عند إمرار تيار كهربى شدته 5 A فى زمن قدره 15 min فى مصهور البوكسيت Al_2O_3 ؛ فإن كتلة غاز الأكسجين المتكون عند الأنود تساوى .... [O = 16]

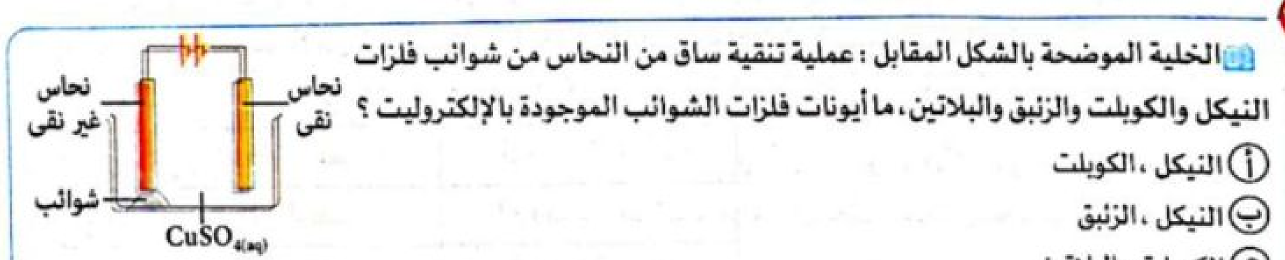
(أ) 0.566 g (ب) 0.373 g (ج) 0.245 g (د) 0.335 g

٣٢ كتلة مقدارها 100 kg من خام البوكسيت درجة نقاوته 70% ، وضعت فى خلية استخلاص الألومنيوم، ما كمية الكهربية بوحدة الفاراداى اللازمة لاختزال كل أيونات الألومنيوم فى مصهور البوكسيت ؟ [Al = 27 , O = 16]

(أ) 4.1176 F (ب) 4117.65 F (ج) 7777.8 F (د) 11111 F

تنقية المعادن

٣٣ الخلية الموضحة بالشكل المقابل : عملية تنقية ساق من النحاس من شوائب فلزات النيكل والكوبلت والزئبق والبلاتين، ما أيونات فلزات الشوائب الموجودة بالإلكتروليت ؟



(أ) النيكل ، الكوبلت

(ب) النيكل ، الزئبق

(ج) الكوبلت ، البلاتين

(د) الزئبق ، البلاتين

ملعقة X كتلتها 50 g يتم طلاؤها بطبقة من النحاس باستخدام محلول $Cu(NO_3)_2$ عن طريق إمرار تيار شدته 20 A، كم تكون كتلة الملعقة بعد مرور ربع ساعة ؟ [Cu = 63.5]

(أ) 6 g (ب) 53 g (ج) 3 g (د) 56 g

استخلاص الألومنيوم فى الصناعة

يمكن استخلاص أكثر الفلزات انتشارًا فى القشرة الأرضية عن طريق ....

(أ) اختزال البوكسيت بواسطة فحم الكوك
(ب) التحليل الكهربى لمحلول بروميد الألومنيوم
(ج) التحليل الكهربى لمصهور Al_2O_3
(د) تسخين البوكسيت مع الكريوليت

كل العبارات التالية صحيحة عند استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت ماعدا ....

(أ) تحدث عملية أكسدة لأيونات الأكسجين عند القطب الموجب للخلية
(ب) تحدث عملية اختزال كيميائية لغاز الأكسجين المتصاعد عند الأنود
(ج) تحدث عملية اختزال لذرات الألومنيوم عند جسم إناء الخلية
(د) يستخدم حديثًا خليط من AlF_3 / CaF_2 / NaF لخفض درجة الانصهار

ما الذى يحدث عند القطب الموجب فى الخلية الكهربية لاستخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت فى الصناعة ؟

(أ) تتأكسد أنيونات الأكسجين ثم تختزل جزيئاته
(ب) تتأكسد جزيئات الأكسجين ثم تختزل أيوناته
(ج) تتأكسد أنيونات الأكسجين فقط
(د) تختزل جزيئات الأكسجين فقط

أى العبارات التالية غير صحيحة عند استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت ؟

(أ) يحترق الأنود ويجب استبداله من حين إلى آخر
(ب) يستخدم محلول أكسيد الألومنيوم كإلكتروليت
(ج) يحدث اختزال لأيونات الألومنيوم عند الكاثود
(د) تحدث أكسدة لأيونات الأكسجين عند القطب الموجب

عند استخدام 12.04×10^{23} إلكترون فى خلية استخلاص الألومنيوم فى الصناعة؛ فإن عدد مولات الألومنيوم الناتجة فى نهاية التجربة ....

(أ) 1 mol (ب) 1.5 mol (ج) 0.67 mol (د) 0.75 mol

عند استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت، كل مما يأتى صحيح ماعدا ....

(أ) يستخدم الكريوليت كمذيب لخام الألومنيوم
(ب) يستخدم الفلورسبار لتقليل الطاقة الحرارية المستخدمة
(ج) تتآكل أنابيب الجرافيت (القطب الموجب) بشكل مستمر
(د) تختزل أيونات الألومنيوم وتترسب على الكاثود

عند استخلاص الألومنيوم فى الصناعة من البوكسيت ....

(أ) يلزم 6 F للحصول على مول من الألومنيوم
(ب) يلزم 193000 C للحصول على مول من الأكسجين
(ج) مصهور الألومنيوم أكبر كثافة من الإلكتروليت المستخدم
(د) تقل كتلة الأنود وتزداد كتلة الكاثود



عند طلاء خلاط مياه من النحاس بطبقة من الذهب كهربيًا، أى الاختيارات التالية صحيحة ؟

	العامل المؤكسد	العامل المختزل	كاثود خلية الطلاء
أ	Cu^{2+}	Au	Cu
ب	Au	Cu	Au
ج	Au^{3+}	Au	Cu
د	Cu	Cu^{2+}	Au

فى محاولة لطلاء ملعقة من الحديد بطبقة من الذهب لم يكتمل طلاء الملعقة بالكامل بالذهب ولكن تم طلاء جزء بسيط فقط، فما السبب المتوقع فى ذلك ؟

أ) توصيل الملعقة بالقطب الموجب للبطارية
ب) استخدام إلكتروليت من محلول كلوريد الذهب
ج) استخدام لوح من البلاتين كأنود
د) صعوبة اختزال أيونات الذهب عند الكاثود

عند طلاء جسم معدنى من الحديد بطبقة من النحاس النقى مغمورين فى محلول $CuSO_4$، أى من الاختيارات التالية يعبر عن ما يحدث لكتلة قطب الكاثود والتفاعل الحادث عند الأنود ؟

	كتلة الكاثود	التفاعل الحادث عند الأنود
أ	تزداد	$Fe^{+2}+2e^- \rightarrow Fe$
ب	تزداد	$Cu \rightarrow Cu^{+2}+2e^-$
ج	لا تتغير	$Cu^{+2}+2e^- \rightarrow Cu$
د	تقل	$Fe \rightarrow Fe^{+2}+2e^-$

ادرس الرموز الاصطلاحية للخلايا الجلفانية التالية :

$$A / A^{2+} // 2H^+_{(1mol/L)} / H_{2(1atm)} , emf = 0.52 V$$

$$A / A^{2+} // B^{2+} / B , emf = 0.4 V \qquad B / B^{2+} // C^{2+} / C , emf = 0.46 V$$

لطلاء مقبض حديدى بطبقة من الفلز X (جهد اختزاله 0.8 V) يجب توصيل الخلية التحليلية بخلية جلفانية مكونة من ....

أ) B ، A ويوصل C بالمقبض الحديدى
ب) C ، B ويوصل C بالمقبض الحديدى
ج) B ، A ويوصل B بالفلز X
د) C ، A ويوصل C بالفلز X

تم إمرار تيار كهربى قدره 5 A لمدة قدرها ساعة ونصف فى خلية طلاء ملعقة حديد بطبقة من الكروم (كثافة الكروم $= 7.15 g/cm^3$) مغمورين فى محلول نترات الكروم III تكونت طبقة من الطلاء حجمها = ... [Cr = 52]

أ) $0.11 cm^3$
ب) $0.68 cm^3$
ج) $0.019 cm^3$
د) $0.061 cm^3$

عند طلاء ملعقة من الألومنيوم مساحتها $80 cm^2$ بساق من الفضة مغمورين فى محلول نترات الفضة تم إمرار كمية من الكهرباء قدرها 9650 كولوم فإذا كانت كثافة الفضة تساوي $10.4 g/cm^3$ ؛ فإن سمك الطلاء = ...

[Ag = 108]

أ) 0.0129 cm
ب) 0.020 cm
ج) 0.25 cm
د) 1.25 cm

٦ عند طلاء خاتم معدنى بطبقة من الذهب بالتحليل الكهربى لزيادة معدل عملية الطلاء يمكن ....

أ) زيادة شدة التيار المار فى الإلكتروليت
ب) زيادة كمية الإلكتروليت المستخدم فى الخلية
ج) زيادة كتلة الأنود المستخدم
د) إضافة كمية من الماء إلى الإلكتروليت المستخدم

٧ كل العبارات التالية صحيحة عن الطلاء بالكهرباء ماعدا ....



أ) يستخدم لإعطاء الفلز شكلاً جماليًا ولرفع قيمته الاقتصادية
ب) تعمل المادة المراد طلاؤها على جذب كاتيونات الفلز المراد الطلاء به
ج) تعمل أيونات الفلز المراد الطلاء به كعامل مختزل فى الخلية
د) يعتمد سمك طبقة الطلاء على كمية الكهرباء المارة فى المحلول

٨ لطلاء مقبض حديدى بسبيكة النحاس الأصفر بالترسيب الكهربى ....

أ) الإلكتروليت المستخدم محلول كبريتات نحاس II
ب) الأنود المستخدم لوح من الخارصين



ج) يترسب النحاس بمعدل أسرع من الخارصين
د) بوصل المقبض بكاثود البطارية

٩ أى مما يلى صحيح عند طلاء ملعقة حديدية بطبقة من الفضة كهربيًا ؟

أ) يستخدم محلول إلكتروليتى من كلوريد الفضة
ب) يقل تركيز المحلول الإلكتروليتى بمرور الزمن
ج) تعمل الملعقة كعامل مؤكسد فى الخلية
د) تجذب الملعقة كاتيونات الفضة بشكل تلقائى

١٠ عند طلاء خاتم معدنى بطبقة من الذهب، أى العبارات التالية صحيحة ؟

أ) يتم توصيل ساق من الذهب بالقطب السالب للبطارية
ب) نستخدم محلول لأحد أملاح المعدن المراد طلاؤه كإلكتروليت
ج) الخاتم المراد طلاؤه يمثل الأنود فى خلية التحليل الكهربى
د) كلما زادت كمية الكهربية زادت كتلة الذهب المترسبة

١١ عند التحليل الكهربى لمحلول مركز من كلوريد النيكل II باستخدام أنود مصنوع من النيكل النقى وكاثود من الحديد، فإن أى مما يلى صحيح ؟

أ) يتصاعد غاز الكلور عند الأنود
ب) يقل تركيز المحلول الإلكتروليتى بمرور الزمن
ج) تمثل الخلية طلاء الحديد بالنيكل كهربيًا
د) تحدث عملية اختزال لكاتيونات الحديد عند الكاثود

١٢ عند طلاء الفلز (A) بطبقة رقيقة من الفلز (B) كهربيًا، فأى التفاعلات التالية تحدث بشكل صحيح ؟

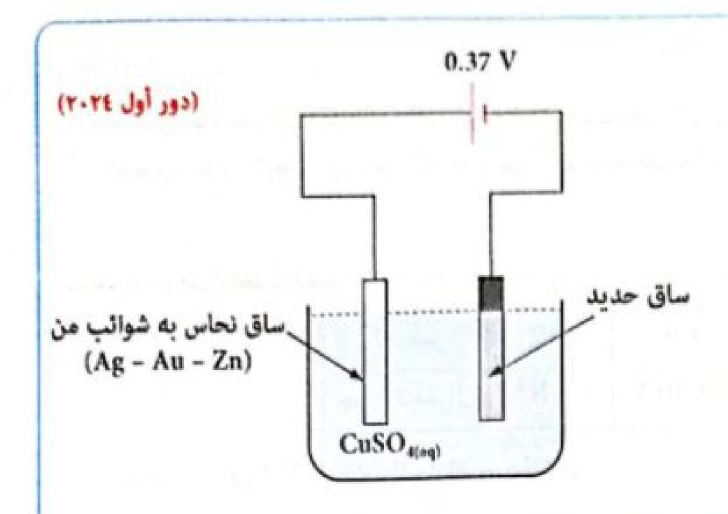
أ) عند الأنود : $A^{\circ} \rightarrow A^{2+} + 2e^{-}$
ب) عند الكاثود : $A^{2+} + 2e^{-} \rightarrow A^{\circ}$
ج) عند الأنود : $B^{\circ} - 2e^{-} \rightarrow B^{2+}$
د) عند الكاثود : $B^{\circ} + 2e^{-} \rightarrow B^{2+}$



ادرس الخلية التحليلية المقابلة،

أى الاختيارات التالية صحيح ؟

(دور أول ٢٠٢٤)



Ⓐ تتكون أيونات Zn^{2+} فى المحلول، ويحدث اختزال لأيونات Ag^{+} عند الكاثود

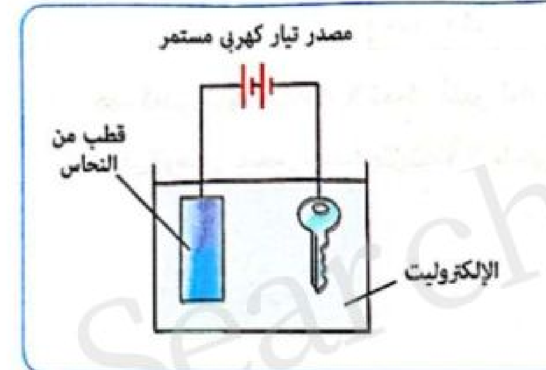
Ⓑ يحدث اختزال لأيونات Cu^{2+} عند الكاثود، ويزداد تركيزها فى المحلول

Ⓒ تحدث أكسدة لكل من Zn ، Cu عند الأنود، واختزال لأيونات Zn^{2+} عند الكاثود

Ⓓ تزداد كتلة الكاثود، ويقل تركيز أيونات Cu^{2+} فى المحلول

ثانيًا أسئلة المقال

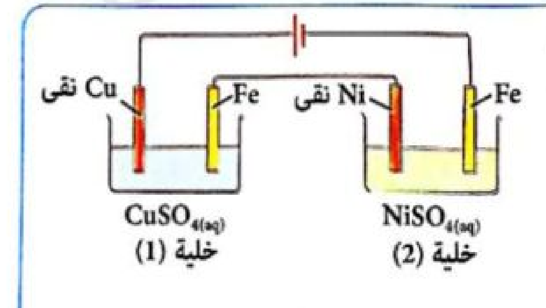
الشكل التالى يمثل خلية طلاء كهربى :



(١) اكتب التفاعل الحادث عند قطب النحاس.

(٢) أيهما تفضل أن يستخدم كإلكتروليت (كبريتيد النحاس II) أم (كبريتات النحاس II) ؟ مع التعليل.

الشكل التالى يوضح خليتين تحليليتين متصلتين على التوالى أمرت فيهما نفس الكمية من الكهرباء، ادرسه جيدًا ثم أجب :



(١) الخليتان 1 ، 2 تمثل أحد تطبيقات التحليل الكهربى، حدد اسم هذا التطبيق مع التفسير.

(٢) احسب النسبة بين عدد مولات النحاس المترسبة فى الخلية (1) إلى عدد مولات النيكل المترسبة فى الخلية (2).

ادرس التفاعلين التاليين :

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-} \quad E^{\circ} = 1.67V$$

$$O_2 + 4e^{-} \rightarrow 2O^{2-} \quad E^{\circ} = 0.4V$$

(١) احسب جهد خلية استخلاص الألومنيوم من البوكسيت.

(٢) استنتج الحد الأدنى لجهد البطارية التى تستطيع تشغيل هذه الخلية.



٤٥ ساق من النحاس غير النقى كتلتها 20 g تحتوى على شوائب الفضة فقط ولترسيب كل النحاس الموجود بالأنود على قطب الكاثود استخدم تيار شدته 11 A لمدة ساعة ونصف ؛ فإن نسبة الفضة الموجودة بالساق غير النقية تساوى .... [Cu = 63.5]

Ⓐ 97.7% Ⓑ 99.77% Ⓒ 0.23% Ⓓ 2.3%

امتحانات الثانوية العامة

٤٦ عند طلاء جسم معدنى باستخدام قضيب من الذهب النقى مغمورين فى محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ III ، أى مما يلى يعبر عن ما يحدث لكتلة الأنود والتفاعل الحادث عند الكاثود ؟ (تجريبى / مايو ٢٠٢١)

	كتلة الأنود	تفاعل الكاثود
Ⓐ	لا تتغير	$3Cl_2 + 6e^- \rightarrow 6Cl^-$
Ⓑ	تزداد	$2Au^\circ \rightarrow 2Au^{3+} + 6e^-$
Ⓒ	تقل	$6Cl^- \rightarrow 3Cl_2 + 6e^-$
Ⓓ	تقل	$2Au^{3+} + 6e^- \rightarrow 2Au^\circ$

٤٧ عند إمرار كمية من الكهربية فى مصهور البوكسيت Al_2O_3 تصاعد 44.8 L من غاز الأكسجين؛ فإن كتلة الألومنيوم المتكونة هى .... (دور ثانٍ ٢٠٢٣) [Al = 27]

Ⓐ 108 g Ⓑ 54 g Ⓒ 27 g Ⓓ 72 g

٤٨ باستخدام جهود الأكسدة الموجودة فى الجدول التالى:

الأقطاب	A	B	C
جهود الأكسدة	+0.52V	+0.12V	-0.34V

لتنقية فلز جهد اختزاله 0.8 V يتم توصيل الخلية التحليلية بخلية جلفانية مكونة من .... (تجريبى ٢٠٢٣)

Ⓐ A ، C ويوصل A بالفلز المراد تنقيته
Ⓑ B ، C ويوصل C بالفلز النقى
Ⓒ A ، B ويوصل B بالفلز النقى
Ⓓ A ، C ويوصل C بالفلز المراد تنقيته

٤٩ فى خلية تنقية عينة من الكروم تحتوى على شوائب (X) ، (Y) لوحظ ترسيب (X) ، (Y) فى قاع الإناء بعد تمام التنقية. وعند وضع العنصر (Y) فى محلول ملح العنصر (X) يتغير لون المحلول.

فإن الترتيب الصحيح لجهود أكسدة (X) ، (Y) ، (Cr) .... (دور ثانٍ ٢٠٢٣)

Ⓐ Y < Cr < X Ⓑ Y < X < Cr Ⓒ X < Cr < Y Ⓓ X < Y < Cr

٥٠ عنصر (X) غير نقى جهد اختزاله (0.7 V-)، الخلية الجلفانية المستخدمة فى تنقيته مكونة من عنصرين Y ، Z، جهد اختزالهما هو .... (دور ثانٍ ٢٠٢٣)

Ⓐ (Y) : +0.029 V , (Z) : −0.402 V
Ⓑ (Y) : −0.23 V , (Z) : +0.029 V
Ⓒ (Y) : −1.029 V , (Z) : −0.402 V
Ⓓ (Y) : −0.23 V , (Z) : −1.029 V

باستخدام جهود الاختزال الموجود فى الجدول التالى:

الأقطاب	X	Y	Z
جهد الاختزال	-0.76 V	-1.66 V	+0.34 V

ولتنقية فلز جهد أكسدته 0.8 V - ، يتم توصيل الخلية التحليلية بخلية جلفانية مكونة من ....

(أ) X ، Z ويوصل X بالفلز المراد تنقيته
(ب) Y ، Z ويوصل Z بالفلز النقى
(جـ) X ، Y ويوصل X بالفلز النقى
(د) X ، Z ويوصل Z بالفلز المراد تنقيته

فى خلية لتنقية عينة من عنصر X تحتوى على شوائب A ، B ، C لوحظ ترسب A ، B فقط فى قاع الإناء بعد تمام التنقية، فإذا علمت أنه يمكن حفظ محلول $A^{2+}_{(aq)}$ فى إناء مصنوع من B ؛ فإن ترتيب العناصر الأربعة حسب جهود الاختزال ....

(أ) $A<B<X<C$
(ب) $C<X<B<A$
(جـ) $C<X<A<B$
(د) $B<A<X<C$

فى خلية تنقية عينة من عنصر X تحتوى على شوائب Y ، Z لوُحظ ذوبان Y ، Z فى المحلول الإلكتروليتى، حيث كان تركيز أيونات Z فى المحلول بعد فترة قليلة أكبر من تركيز أيونات Y، فإن الترتيب الصحيح للعناصر X ، Y ، Z حسب قوتهم كعوامل مختزلة ....

(أ) $X>Y>Z$
(ب) $X>Z>Y$
(جـ) $Z>X>Y$
(د) $Z>Y>X$

عند التحليل الكهربى لمحلول كبريتات النحاس II باستخدام أقطاب من النحاس أحدهما نقى والآخر غير نقى حيث تم توصيل القطب النقى بأنود البطارية بهدف تنقية النحاس من الشوائب؛ فإن ....

(أ) تنتقل ذرات النحاس من المصعد للمهبط من خلال أكسدتها ثم اختزال أيوناتها مرة أخرى
(ب) تركيز أيونات النحاس يظل ثابت فى الإلكتروليت لتعويضه من الأنود بعد اختزاله
(جـ) مقدار الزيادة فى كتلة الكاثود تساوى مقدار النقص فى كتلة الأنود
(د) تترسب الشوائب ذات جهود الإختزال المنخفضة أسفل أنود الخلية

عند استخدام البطارية (X) فى تشغيل خلية تنقية الفلز (Y) من بعض الشوائب؛ فإن ....

(أ) يوصل ساق من (Y) النقى بالقطب السالب للبطارية (X) وجهد البطارية (X) أكبر من جهد اختزال أيونات الفلز (Y)
(ب) يوصل ساق من (Y) النقى بالقطب الموجب للبطارية (X) وجهد البطارية (X) أكبر من جهد اختزال أيونات الفلز (Y)
(جـ) يوصل ساق من (Y) النقى بالقطب السالب للبطارية (X) وجهد البطارية (X) أقل من جهد اختزال أيونات الفلز (Y)
(د) يوصل ساق من (Y) النقى بالقطب الموجب للبطارية (X) وجهد البطارية (X) أقل من جهد اختزال أيونات الفلز (Y)

التفاعلات التالية لا تتم بشكل تلقائى :

$$C+B^{2+}\rightarrow C^{2+}+B \qquad C+A^{2+}\rightarrow C^{2+}+A \qquad B+A^{2+}\rightarrow B^{2+}+A$$

لتنقية فلز (X) يتم توصيل الخلية التحليلية بخلية جلفانية مكونة من ....

(أ) A ، C ويوصل A بالفلز النقى
(ب) B ، C ويوصل C بالفلز النقى
(جـ) A ، B ويوصل B بالفلز النقى
(د) A ، C ويوصل A بالفلز المراد تنقيته

٣٤ عند تنقية قطعة من الذهب تحتوى على شوائب من الماغنسيوم والبلاتين وتم عمل خلية تحليلية لتنقية قطعة الذهب.

أى من الاختيارات التالية صحيحة ؟

	الأنود	الكاثود	شوائب الماغنسيوم	شوائب البلاتين
أ	الذهب غير النقى	الذهب النقى	تترسب أسفل الأنود	تذوب فى المحلول
ب	الذهب غير النقى	الذهب النقى	تترسب أسفل الأنود	تترسب أسفل الأنود
ج	الذهب غير النقى	الذهب النقى	تذوب فى المحلول	تترسب أسفل الأنود
د	الذهب النقى	الذهب غير النقى	تذوب فى المحلول	تذوب فى المحلول

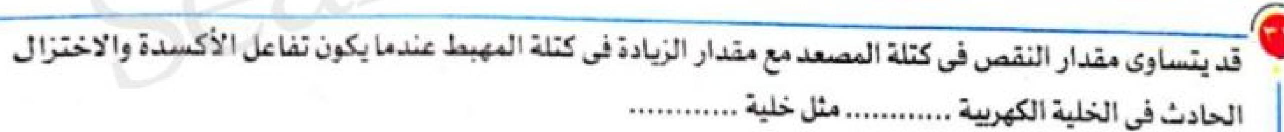
٣٥ بالنسبة لشوائب الحديد والخارصين عند تنقية النحاس؛ فإنها ....

وبالنسبة لشوائب الفضة والذهب؛ فإنها ....

أ) لا يتغيرعدد تاكسدها – لا تستهلك كمية كهربية
ب) يزداد عدد تأكسدها – تترسب أسفل الكاثود
ج) لا يتغيرعدد تأكسدها – تترسب أسفل الكاثود
د) يزداد عدد تأكسدها – لا تستهلك كمية كهربية

٣٦ 
أى مما يلى غير صحيح عند تنقية النحاس من الشوائب ؟

أ) الفلزات التى لا يمكن حفظ محلول يحتوى على أيوناتها فى إناء من النحاس تترسب أسفل الأنود
ب) يحدث اختزال لكاتيونات Cu^{+2} ؛ لأن ميلها لاكتساب الإلكترونات أكبر من ميل Zn^{+2} ، Fe^{+2} لاكتساب الالكترونات
ج) يوصل النحاس النقى بالقطب السالب للخلية الجلفانية والنحاس غير النقى يعمل كمصعد فى خلية التنقية
د) تذوب الشوائب التى جهد اختزالها أكبر من جهد اختزال النحاس فى الإلكتروليت.

٣٧ 
قد يتساوى مقدار النقص فى كتلة المصعد مع مقدار الزيادة فى كتلة المهبط عندما يكون تفاعل الأكسدة والاختزال الحادث فى الخلية الكهربية .... مثل خلية ....

أ) تلقائى / الزئبق
ب) غير تلقائى / الطلاء الكهربى
ج) تلقائى / تنقية المعادن
د) غير تلقائى / دانيال

٣٨ 
ادرس التفاعلات التالية :

$B \rightarrow B^{2+} + 2e^- \quad E° = -0.7 V$


$A \rightarrow A^{2+} + 2e^- \quad E° = +0.4 V$

$D \rightarrow D^{2+} + 2e^- \quad E° = -0.8 V$

$C \rightarrow C^{2+} + 2e^- \quad E° = +0.23 V$

إذا أردنا تنقية العنصر B من الشوائب D ، C ، A المختلطة معه : فإن ....

	التفاعلات الحادثة عند الأنود	التفاعل السائد عند الكاثود
أ	1 ، 2 ، 3 فقط	$B^{2+} + 2e^- \rightarrow B$
ب	1 ، 2 ، 3 فقط	$D^{2+} + 2e^- \rightarrow D$
ج	2 ، 3 فقط	$B^{2+} + 2e^- \rightarrow B$
د	1 فقط	$D^{2+} + 2e^- \rightarrow D$





عند استخلاص الألومنيوم فى الصناعة إذا تم استخلاص 4.5 g من الألومنيوم : [Al = 27, O = 16, C = 12]

(١) احسب عدد مولات الأكسجين المتصاعدة عند الأنود فى نفس الفترة الزمنية.

(٢) احسب كتلة الكربون التى حدث لها تآكل فى أنابيب جرافيت الأنود فى نفس الفترة الزمنية.



لديك ساق من الفضة الغير نقية تحتوى على شوائب الخارصين والحديد والذهب ويراد تنقيتها فإذا علمت أن :

العنصر	Ag	Zn	Fe	Au
جهد الاختزال	+0.8 V	- 0.76 V	- 0.409 V	+1.4 V

(١) اكتب التفاعل / التفاعلات الحادثة عند الكاثود.

(٢) حدد المادة / المواد المترسبة أسفل الأنود.

(٥٧)

من الجدول التالى :

العنصر	A	B	C
جهد الأكسدة	+0.52 V	+0.12 V	-0.34 V

(١) حدد قطبى خلية جلفانية X تعطى أكبر emf ، مع ذكر قيمتها.

(٢) يمكن توصيل عنصر جهد اختزاله 0.8 V- يُراد تنقيته بأى قطب من الخلية X ؟ ولماذا ؟



الامتحان الشامل الأول
الكيمياء الكهربية



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

1 من خلال التفاعل التلقائي الآتى :

$$2X + 3Y^{2+} \rightarrow 2X^{3+} + 3Y \qquad E^{o}_{cell} = +0.9\,V$$

إذا علمت أن جهد اختزال $Y = -0.76\,V$ ، فأى مما يأتى صحيح ؟

(أ) القطب (X) كاثود وجهد اختزاله $-1.66\,V$
(ب) القطب (X) أنود وجهد أكسدته $-1.66\,V$
(جـ) الخلية جلفانية وجهد أكسدة (X) $+1.66\,V$
(د) الخلية تحليلية وجهد اختزال (X) $-1.66\,V$

2 خلية جلفانية حدثت فيها التفاعلات التالية :

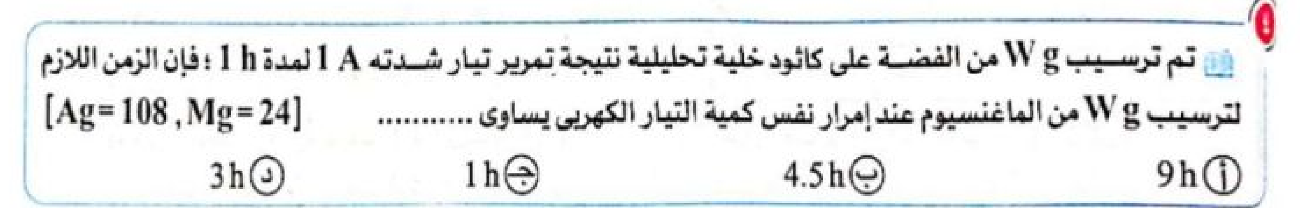
$$Mn \rightarrow Mn^{2+} + 2e^- \qquad E^{\circ} = 1.029\,V$$
$$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X \qquad E^{\circ} = ?\,V$$

إذا علمت أن $E^{\circ}cell = 0.799\,V$ فإن جهد اختزال $X^{2+}|X$ يساوى ....

(أ) $0.23\,V$
(ب) $-0.23\,V$
(جـ) $1.828\,V$
(د) $-1.828\,V$

3 تستخدم بطارية أيون الليثيوم فى السيارات الحديثة كبديل لبطارية الرصاص الحامضية، كل العبارات التالية صحيحة عن سبب تفضيل فلز الليثيوم عن فلز آخر صيغته الافتراضية X وتكافؤه أحادى ماعدا ....

(أ) فلز الليثيوم جهد اختزاله أقل من جهد اختزال الفلز X فيسهل أكسدته
(ب) كثافة الليثيوم أكبر من كثافة الفلز X ؛ مما يجعل البطارية خفيفة الوزن
(جـ) الكتلة المولية لفلز الليثيوم أقل من الكتلة المولية للفلز X
(د) معدل أكسدة الليثيوم أكبر من معدل أكسدة الفلز X



4 تم ترسيب W g من الفضة على كاثود خلية تحليلية نتيجة تمرير تيار شدته 1 A لمدة 1 h ؛ فإن الزمن اللازم لترسيب W g من الماغنسيوم عند إمرار نفس كمية التيار الكهربى يساوى .... [Ag = 108 , Mg = 24]

(أ) 9 h
(ب) 4.5 h
(جـ) 1 h
(د) 3 h

5 عند التحليل الكهربى لحمض الكبريتيك المخفف تصاعد 250 mL من غاز الهيدروجين عند الكاثود at STP، وذلك بعد إمرار تيار كهربى شدته 5 A فى خلية التحليل الكهربى فتكون المدة الزمنية لعملية التحليل الكهربى تساوى ....

(أ) 430.8 min
(ب) 4.308 s
(جـ) 430.8 h
(د) 430.8 s

٦ إذا علمت أن جهد اختزال A أكبر من جهد اختزال B ، وعند غمس ساق من C فى محلول يحتوى على أيونات A لم يحدث تفاعل، لتكوين خلية جلفانية قوتها الدافعة الكهربية أكبر ما يمكن يستخدم ....

(أ) B : أنود ، A : كاثود (ب) B : أنود ، C : كاثود (جـ) A : أنود ، B : كاثود (د) C : أنود ، B : كاثود

٧ عند التحليل الكهربى للمركبات الموضحة بالجدول المقابل باستخدام أقطاب من البلاتين، أى منها يمكن الحصول على فلز ؟

A	B	C	D
$CuCl_{2(aq)}$	$AgNO_{3(aq)}$	$K_2SO_{4(aq)}$	$NaI_{(l)}$

(أ) A ، B فقط (ب) C ، D فقط (جـ) A ، B ، D فقط (د) C فقط

٨ إذا علمت أن العنصر X يستخدم فى عمل حماية أنودية للعنصر Y ، والعنصر Y لا يمكن استخدام إناء منه فى حفظ محلول يحتوى على أيونات Z ، والعنصر W يستخدم فى استخلاص العنصر X من خاماته ، فأى التفاعلات التالية يحدث بشكل تلقائى وبسرعة أكبر ؟

(أ) $W+X^{2+}\rightarrow W^{2+}+X$ (ب) $X+Z^{2+}\rightarrow X^{2+}+Z$

(جـ) $W+Z^{2+}\rightarrow W^{2+}+Z$ (د) $X+W^{2+}\rightarrow X^{2+}+W$

٩ عند وضع ساق من العنصر Y فى محلول يحتوى على أيونات العنصر X لم يحدث أى تغير، فإذا علمت أن الصيغة الكيميائية لأكسيدى العنصرين X_2O_3 , Y_2O ؛ فإن الخلية الجلفانية المكونة من العنصرين X ، Y رمزها الاصطلاحى ....

(أ) $Y/Y^{3+}//X^{3+}/X$ (ب) $X/X^{3+}//3Y^{+}/3Y$

(جـ) $X/X^{3+}//Y^{3+}/Y$ (د) $3Y/3Y^{+}//X^{3+}/X$

١٠ عند إمرار نفس كمية الكهربية فى خليتين متصلتين على التوالى تحتوى الأولى على مصهور كلوريد الماغنسيوم والثانية على مصهور البوكسيت؛ فإن النسبة بين كتل المواد المتحررة عند الكاثود فى الخلية الأولى : الخلية الثانية تساوى .... [Al = 27 , O = 16 , H = 1 , Mg = 24]

(أ) $\frac{1}{27}$ (ب) $\frac{24}{27}$ (جـ) $\frac{1}{9}$ (د) $\frac{4}{3}$

١١ جهود الاختزال القياسية للعناصر X ، Y ، Z كما فى الجدول أى من الطلاءات التالية الأسرع تآكلاً عند توصيلهم ؟

العناصر	X	Y	Z
جهود الاختزال	-0.23 V	+1.2 V	-0.409 V

(أ) توصيل العنصر (X) بالعنصر (Y) ويتآكل (X) (ب) توصيل العنصر (Z) بالعنصر (Y) ويتآكل (Y)

(جـ) توصيل العنصر (Z) بالعنصر (Y) ويتآكل (Z) (د) توصيل العنصر (X) بالعنصر(Z) ويتآكل (Z)

١٢ فى نصف التفاعل التالى :



$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \ , \ E^\circ = 1.51V$$

فإن كمية الكهرباء اللازمة لاختزال 5 مول من MnO_4^- تساوى ....

(أ) 25C (ب) 2.41×10^6F (جـ) 25F (د) 2.41×10^5C

(١٤) عند تكوين خلية جلفانية بين قطب الهيدروجين القياسى S.H.E وبين القطب (X) كانت قراءة الفولتميتر $+0.23V$ واتجاه الإلكترونات من (X) إلى S.H.E فهذا يعنى كل مما يأتى ماعدا ....

(أ) أيونات الهيدروجين عامل مؤكسد أقوى من أيونات الفلز (X)
(ب) يزداد الرقم الهيدروجينى للمحلول فى نصف خلية S.H.E
(ج) جهد اختزال أيونات X^{2+} أقل من جهد اختزال H^+ بمقدار 0.23V
(د) يزداد الرقم الهيدروكسيلى للمحلول الإلكتروليتى فى خلية S.H.E

(١٥) عند استبدال نصف خلية الخارصين فى خلية دانيال بنصف خلية الماغنسيوم؛ فإن قيمة ق.د.ك .... ، بينما عند استبدال محلول كبريتات الصوديوم فى القنطرة الملحية بمحلول نترات الكالسيوم؛ فإن زمن استهلاك الخلية ....

(أ) تزداد / يقل (ب) تزداد / لايتأثر (ج) تقل / يقل (د) تقل / يزداد

(١٦) عند طلاء جسم معدنى باستخدام قطب من الفضة مغمورين فى محلول نترات الفضة أى مما يأتى يعبر عما يحدث لتركيز Ag^+ في الإلكتروليت والتفاعل الحادث عند الأنود ؟

	تركيز Ag^+ فى الإلكتروليت	تفاعل الأنود
(أ)	يظل ثابت	$Ag_{(s)} \rightarrow Ag^+_{(aq)} + e^-$
(ب)	يظل ثابت	$2O^{2-}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow O_{2(g)}$
(ج)	يقل	$Ag_{(s)} \rightarrow Ag^+_{(aq)} + e^-$
(د)	يقل	$O_{2(g)} \rightarrow 2O^{2-}_{(aq)} + 2e^-$

(١٧) إذا علمت أن التفاعلات التالية تتم بشكل تلقائى :

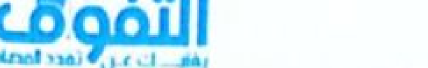
$$X + Z^{2+} \rightarrow X^{2+} + Z^\circ \qquad Z + Y^{2+} \rightarrow Z^{2+} + Y^\circ \qquad X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$$

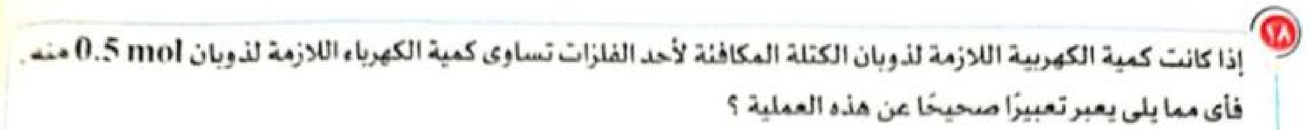
أى من العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) يمكن استخدام ملعقة من Z فى تقليب محلول يحتوى على أيونات Y
(ب) يمكن حفظ محلول يحتوى على أيونات Y فى وعاء مصنوع من X
(ج) العنصر X عامل مختزل أقوى من Y ، Z
(د) أيون العنصر Z عامل مؤكسد أقوى من أيونات X ، Y

(١٨) أى مما يلى لا يعتبر صحيح عن خلية الزئبق ؟

(أ) لا يحدث أكسدة أو اختزال لأيونات الأكسجين فى مجموعة الهيدروكسيد
(ب) تنعكس التفاعلات عند القطبين عند توصيلها بمصدر كهربى جهده 1.5V
(ج) تنتقل أيونات الهيدروكسيد باتجاه القطب السالب لخلية الزئبق
(د) تستخدم فى سماعات الأذن وآلات التصوير والساعات





١٨ إذا كانت كمية الكهربية اللازمة لذوبان الكتلة المكافئة لأحد الفلزات تساوى كمية الكهرباء اللازمة لذوبان 0.5 mol منه ، فأى مما يلى يعبر تعبيرًا صحيحًا عن هذه العملية ؟

(أ) يكتسب مول أيون من الفلز مول إلكترون
(ب) يفقد مول من الفلز مول إلكترون
(ج) يكتسب مول أيون من الفلز 2 مول إلكترون
(د) يفقد مول من الفلز 2 مول إلكترون

١٩ عند استخلاص الألومنيوم فى الصناعة من البوكسيت المذاب فى كيريوليت إذا تصاعد 3 مول من ذرات الأكسجين عند الأنود، فما كتلة الألومنيوم التى يمكن الحصول عليها فى نفس الفترة الزمنية ؟ [Al=27]

(أ) 108 g
(ب) 27 g
(ج) 13.5 g
(د) 54 g

٢٠ إذا علمت أن أيون X^+ يؤكسد كلاً من Y ، Z ويستطيع Z أن يختزل أيون Y^{2+} ؛ فإن ....

(أ) Z أقواهم كعامل مختزل
(ب) Y^{2+} أقواهم كعامل مؤكسد
(ج) Z أقلهم فى النشاط الكيميائى
(د) X أعلاهم فى النشاط الكيميائى

ثانيًا أسئلة المقال

٢١ بناء على المعلومات فى الجدول الآتى :

تلقائية حدوث التفاعل	معادلة التفاعل
غير تلقائى	$X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \longrightarrow X^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$
تلقائى	$X_{(s)} + Z^{2+}_{(aq)} \longrightarrow X^{2+}_{(aq)} + Z_{(s)}$

(١) رتب أيونات هذه الفلزات تصاعديًا حسب قوتها كعوامل مؤكسدة.

(٢) اكتب الرمز الاصطلاحى للخلية الجلفانية التى تعطى أكبر قوة دافعة كهربائية.

٢٢ عند إمرار كمية من الكهربية فى خليتين متصلتين على التوالى تحتوى الأولى على مصهور نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ فتكون 10 g من الكالسيوم عند الكاثود [Ca=40]

بينما فى الخلية الثانية حدث التفاعل التالى: $X^{3+} + 3e^- \rightarrow X$

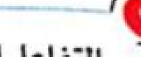
(١) احسب كمية الكهربية المارة فى الخليتين بالفارادى.

(٢) احسب عدد المولات المتكونة من المادة X

SCAN ME!

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد



1 التفاعل الآتى يحدث فى إحدى الخلايا الكهروكيميائية :

$$Ni_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)}$$

إذا علمت أن جهد أكسدة Ni = 0.23 V+ ، جهد أكسدة Fe = 0.4 V+ ، فأى مما يلى صحيح ؟

(أ) التفاعل تلقائى ، emf = −0.17
(ب) التفاعل تلقائى ، emf = +0.17
(جـ) التفاعل غير تلقائى ، emf = −0.17
(د) التفاعل غير تلقائى ، emf = +0.17

2 خلية جلفانية حدث فيها التفاعل التالى :

$$2Au^{3+}_{(aq)} + 3Zn_{(s)} \rightarrow 2Au_{(s)} + 3Zn^{2+}_{(aq)}$$

علمًا بأن جهد أكسدة الذهب = 1.42 V - وجهد أكسدة الخارصين = 0.76 V+

فإن قيمة emf لها تساوى ....

(أ) emf = −0.66 V
(ب) emf = −2.18 V
(جـ) emf = 0.66 V
(د) emf = 2.18 V

3 تم إمرار تيار شدته 10 A لمدة 20 min فى خلية تحليل كهربى لمحلول يحتوى على كاتيونات فلز M فترسب 0.2 g من الفلز M ؛ فإن كتلة الفلز M المترسبة إذا أمر تيار شدته 5 A لمدة 30 min فى نفس الإلكتروليت ....

(أ) 0.15 g
(ب) 0.3 g
(جـ) 0.1 g
(د) 0.4 g

4 عند إمرار كمية من الكهرباء قدرها 48250 C فى محلول مائى من كلوريد العنصر (X) ترسب 34.25 g من العنصر (X)؛ فإن الكتلة المكافئة الجرامية للعنصر (X) تساوى ....

(أ) 103.5 g
(ب) 68.5 g
(جـ) 98.4 g
(د) 108 g

5 نواتج التحليل الكهربى لمحلول مركز من .... تشبه نواتج التحليل الكهربى للماء المحمض بحمض الكبريتيك باستخدام أقطاب خاملة.

(أ) هاليد فلز نشط جدًا
(ب) نترات فلز محدود النشاط
(جـ) هاليد فلز محدود النشاط
(د) نترات فلز نشط جدًا



٦ فى خلية الوقود، أى الاختيارات الآتية صحيحة ؟

	من خواص الخلية	العامل المختزل
أ	تعطى جهد ثابت طول فترة تشغيلها	غاز الهيدروجين
ب	تشحن بالوقود طول فترة تشغيلها	غاز الأكسجين
ج	تتأكسد أيونات الهيدروكسيد عند الأنود	غاز الأكسجين
د	تتحرك الإلكترونات من القطب الموجب للقطب السالب	غاز الهيدروجين

٧ فى الخلية الجلفانية التى يحدث فيها التفاعل التالى : $Cu_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$

فأى العبارات التالية صحيحة ؟

أ) تقل درجة اللون الأزرق فى نصف خلية النحاس بمرور الزمن

ب) قد يستخدم محلول كبريتيد الصوديوم كإلكتروليت للقنطرة الملحية

ج) عند ذوبان 1 مول من ذرات النحاس يترسب 2 مول من الفضة

د) يمكن زيادة كمية الفضة المترسبة بإمرار كمية كبيرة من الكهربية فى الخلية

٨ يمكن استخدام ملعقة مصنعة من العنصر A فى تقليب محلول يحتوى على أيونات العنصر B وعند تكوين خلية جلفانية بين العنصر A ، C تزداد كتلة القطب C ولا يمكن حفظ محلول يحتوى على أيونات C فى إناء مصنوع من العنصر D

فإن ترتيب العناصر الأربعة تبعاً لنشاطهم الكيميائى يكون ....

أ) $C<D<A<B$ ب) $D<C<B<A$ ج) $D<C<A<B$ د) $C<D<B<A$

٩ عند عمل خلية جلفانية رمزها الاصطلاحى هو $3X^{\circ}/3X^{2+}//2Y^{3+}/2Y^{\circ}$ وباستخدام AB كمحلول إلكتروليتى؛ فإن ....

أ) كاتيونات A^{+} تختزل عند القطب السالب

ب) أنيونات B^{-} تتأكسد عند القطب السالب

ج) معدل زيادة $[X^{2+}]$ > معدل نقص $[Y^{+3}]$

د) معدل زيادة $[X^{2+}]$ = معدل نقص $[Y^{3+}]$

١٠ عند إمرار كمية من الكهربية فى مصهور كلوريد الكالسيوم، انفصل (60 g) من الكالسيوم عند الكاثود؛ فإن حجم غاز الكلور المتصاعد (at STP) عند الأنود هو .... علمًا بأن [Ca = 40 , Cl = 35.5]

أ) 16.8 L   ب) 22.4 L   ج) 25.2 L   د) 33.6 L

١١ عند طلاء قطعة حديدية بطبقة من الكروم تم إمرار تيار كهربى شدته 30 A لمدة 30 دقيقة ، احسب حجم طبقة الكروم المتكونة علمًا بأن كثافة الكروم $7.19\ g/cm^3$ والكتلة المولية للكروم 52 g/mol والمحلول الإلكتروليتى هو كبريتات الكروم III ....

أ) $2.02\ cm^3$ ب) $1.35\ cm^3$

ج) $80.94\ cm^3$ د) $278.78\ cm^3$

الجدول التالى يمثل أربعة جهود اختزال لأربعة عناصر D ، C ، B ، A :

الفلز	A	B	C	D
جهد الاختزال	-2.71 V	-0.76 V	-0.402 V	-1.66 V

أى عنصر من العناصر السابقة يمكن استخدامه كقطب مضحى بالنسبة لعنصر آخر ؟

(أ) C بالنسبة لـ A (ب) C بالنسبة لـ D (جـ) B بالنسبة لـ A (د) A بالنسبة لـ B

ثلاثة أقطاب متساوية الكتلة لفلزات مختلفة (X ، Y ، Z) وضع كل منهم على حدة فى محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف فلوحظ أن كتلة الفلز (X) ظلت كما هى وسرعة تآكل Z أكبر من Y ؛ فإن الرمز الاصطلاحى للخلية المكونة من Y وقطب الهيدروجين القياسى ....

(أ) $Y^0 / Y^{2+} // 2H^+_{(1M)} / H_{2(1atm)} + Pt$ وأقوى عامل مختزل هو Z

(ب) $Y^0 / Y^{2+} // 2H^+_{(1M)} / H_{2(1atm)} + Pt$ وأقوى عامل مختزل هو X

(جـ) $H_{2(1atm)} + Pt / 2H^+_{(1M)} // Y^{2+} / Y^0$ وأقوى عامل مؤكسد هو X^{2+}

(د) $H_{2(1atm)} + Pt / 2H^+_{(1M)} // Y^{2+} / Y^0$ وأقوى عامل مؤكسد هو Z^{2+}

خلية جلفانية رمزها الاصطلاحى :

$$Mn_{(s)} / Mn^{2+}_{(aq)} // Cd^{2+}_{(aq)} / Cd_{(s)}$$

إذا زادت كتلة الكاثود بمقدار 5.6207 (g) ، فما هو النقص فى كتلة الأنود ؟ علمًا بأن [Cd = 112.414 , Mn = 55]

(أ) 5.6207 (g) (ب) 5.5 (g) (جـ) 1.375 (g) (د) 2.75 (g)

المعادلات التالية تعبر عن نصفى خلية كهربية :

$$3A_{2(g)} + 6e^- \rightarrow 6A^-_{(aq)} \quad E^\circ = +1.36\ V$$

$$2B_{(s)} \rightarrow 2B^{3+}_{(aq)} + 6e^- \quad E^\circ = +0.740\ V$$

فإن تفاعل الاختزال غير التلقائى فى الخلية هو ....

(أ) $2B^{3+}_{(aq)} + 6e^- \rightarrow 2B_{(S)} \quad E^\circ = -0.740\ V$

(ب) $B_{(S)} \rightarrow B^{3+}_{(aq)} + 3e^- \quad E^\circ = +0.740\ V$

(جـ) $3A_{2(g)} + 6e^- \rightarrow 6A^-_{aq} \quad E^\circ = +1.36\ V$

(د) $3A_{(aq)} \rightarrow \frac{3}{2}A_{2(g)} + 3e^- \quad E^\circ = -1.36\ V$

عند تنقية قطعة من النحاس غير نقية من الشوائب، فإن كل مما يلى صحيحًا ماعدا ....

(أ) جهد أكسدة الشوائب المترسبة أسفل الأنود تكون أقل من جهد أكسدة النحاس

(ب) جهد اختزال النحاس أكبر من جهد اختزال الشوائب الذائبة فى المحلول

(جـ) توصل ساق النحاس النقية بالقطب السالب للبطارية لتعمل كمصعد فى خلية التنقية

(د) مقدار النقص فى كتلة الأنود أكبر من مقدار الزيادة فى كتلة الكاثود

17 كمية الكهرباء بالكولوم اللازمة لترسيب 16.5 g من الذهب على ملعقة حديد بالتحليل الكهربى لمحلول كلوريد الذهب تبعًا للمعادلة : $Au^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Au^{\circ}_{(s)}$ [Au = 198]

(أ) 24125 C (ب) 96500 C (ج) 19300 C (د) 48250 C

18 فى المركم الرصاصى تحدث التفاعلات التالية عند الأقطاب الموضحة ماعدا ....

(أ) عند المصعد أثناء التفريغ $Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$

(ب) عند المهبط أثناء الشحن $PbSO_4 + 2e^- \rightarrow Pb + SO_4^{2-}$

(ج) عند القطب الموجب أثناء التفريغ $PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

(د) عند القطب السالب أثناء الشحن $PbSO_4 + 2H_2O \rightarrow PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^-$

19 ما عدد الإلكترونات اللازمة لترسيب 1 g من فلز الكروم فوق سطح قطعة من الحديد وذلك عند استخدام محلول إلكتروليتى لأحد أملاح الكروم خضراء اللون ؟ [Cr = 52 , Fe = 56]

(أ) $3.225 \times 10^{21}\ e^-$ (ب) $3.47 \times 10^{22}\ e^-$ (ج) $11.58 \times 10^{21}\ e^-$ (د) $10.75 \times 10^{21}\ e^-$

20 ادرس التفاعلات الآتية :

$A + BCl_2 \rightarrow ACl_2 + B$

$A + CCl_2 \rightarrow$ لا يحدث تفاعل

$D + BCl_2 \rightarrow$ لا يحدث تفاعل

أى من العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) C يختزل أيونات A^{2+} ويؤكسد B

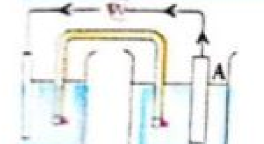
(ب) B يختزل أيونات A^{2+} ، C^{2+} ويؤكسد D

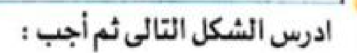
(ج) A^{2+} يؤكسد C ، ويختزل أيونات B^{2+}

(د) أيونات D^{2+} تؤكسد B وتختزل A

ثانيًا أسئلة المقال

21 ادرس الشكل التالى ثم أجب :




(١) أى الفلزين يمكن استخدامه كحماية أنودية للفلز الآخر ؟


(٢) اذكر طريقة يمكن بها زيادة القوة الدافعة الكهربية لهذه الخلية ؟

22 خليتان تحليليتان أقطابها من الجرافيت متصلتان على التوالى :

الأولى تحتوى على مصهور كلوريد البوتاسيوم والثانية تحتوى على محلول كبريتات الصوديوم

إذا كانت كتلة البوتاسيوم المترسبة فى الخلية الأولى 29.25 g [K = 39]

(١) احسب كمية الكهربية المارة فى الخليتين بالفاراداى.

(٢) احسب حجم الغاز المتصاعد (at STP) عند أنود الخلية الثانية.